




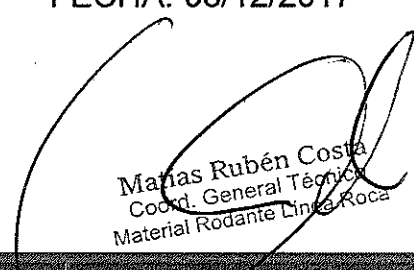
TRENES ARGENTINOS **OPERACIONES** ESPECIFICACION TECNICA

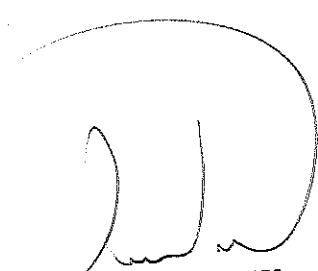
ET MRR/G-001/09

Pares Montados - Ejes y Ruedas Material Rodante Tractivo y Remolcado


EMISION: 3
FECHA: 06/12/2017


Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca


Matías Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca


Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERIA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

	ELABORO	REVISO	REVISO	APROBO
NOMBRE	Ing. H. Baigorria		Ing. H. Baigorria	Ing. C. Valdes
FIRMA	-	-	-	-
FECHA	06/12/2017		6/12/2017	6/12/2017


Ing. Juan J. Savanna
Gerente de Material Rodante
Ferrovial S. A.



A - OBJETIVO

La presente Especificación Técnica establece los lineamientos genéricos y específicos para la adquisición de pares montados (ejes y ruedas) como conjunto o bien sus componentes aislados. Los pares montados a los que se refiere esta especificación equipan las locomotoras diesel eléctricas, los coches remolcados, los coches motores y los coches eléctricos de pasajeros de la flota activa de la línea General Roca de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES.

Se basa en los planos y las especificaciones originales de los fabricantes de cada unidad, con las actualizaciones y modificaciones aprobadas oportunamente.

Descripción de los conjuntos

El par montado al que se refiere esta especificación está constituido por los siguientes elementos fundamentales:

1. Eje motriz o remolcado, según sea el caso.
2. Ruedas, de las características requeridas por el vehículo al cual se aplica.

A estos componentes básicos fundamentales se agregan otros que consideramos complementarios montados o calados en los ejes, que no serán tratados en esta especificación. Ellos son:

1. Corona de tracción en el caso de ejes motrices.
2. Separadores (distanciadores) entre componentes complementarios.
3. Mecanismo de transmisión tractivo en los ejes motrices de los coches eléctricos.
4. Discos de frenos en los ejes de los coches eléctricos remolcados.
5. Rodamientos de punta de eje en todos los tipos de ejes.
6. Polea multicanal de accionamiento del generador eléctrico.
7. Transmisión mecánica de accionamiento del generador eléctrico.

A.1 - GARANTÍA TÉCNICA

El Contratista deberá garantizar la buena calidad de su mano de obra y de los materiales utilizados durante un período de 12 (doce) meses, contado a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisoria.

Durante ese lapso se obligará a reparar y/o sustituir a su exclusivo cargo, el conjunto completo que exhibiere defectos o fallas, o las que resultaren averiadas como consecuencia de tales defecciones, producidas durante el uso normal del mismo.

En tal caso la garantía se prorrogará por igual período de tiempo que aquel que quedara detenida la unidad como consecuencia del inconveniente.

A.2 - MATERIALES

El contratista utilizará los materiales originales especificados o bien de calidad equivalente comprobada experimentalmente excepto cuando existan elementos ya homologados por las líneas usuarias. Estos tendrán absoluta intercambiabilidad con los primeros y cumplirán con las normas y especificaciones

Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca

Matias Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca

ING. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERIA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

Página 2 de 11
Ing. Juan L. Lavalle
Gerente de Material Rodante
Operadora Ferroviaria S. E.

establecidas por el fabricante original de la unidad o del componente objeto de esta especificación.

A.3 – Normas, planos y disposiciones complementarias

- Especificación FA 8005, Ruedas enterizas laminadas del material rodante.
- Especificación FA 8006, Ejes para vehículos remolcados.
- Especificación FA 8017, Ejes de acero al carbono para locomotoras.
- Norma FAT MR-500, Calado de ruedas en ejes de material rodante.
- Norma FAT MR-600, Nomenclatura de partes de los ejes del material rodante.
- Norma FAT MR-603, Nomenclatura de partes del perfil de rodadura de las ruedas del material rodante.
- Norma FAT MR-610, Sistema de referencia para la identificación de partes de los pares montados de ruedas del material rodante.
- Norma MA 702, Geometría de ruedas normalizadas enterizas para coches eléctricos.
- Norma FAT LDE-729, Locomotoras, Geometría de los Ejes Normalizados a Rodamientos.
- Norma FAT C-730, Coches, Geometría de los Ejes Normalizados a Rodamientos.
- Norma AAR M-101 y M-107.
- Norma UIC 811-1, 2 y 3.
- Norma UIC 813.
- Norma UIC 853-1.
- Normas europeas EN 13261 y 13262.
- Norma ISO 1005/8
- Norma JIS E-4502 1989, axles for railway, rolling stock.
- Norma JIS G 3201, Carbon Steel Forgings for General Use.
- Norma JIS E-5402, Solid rolled carbon steel wheels for railway rolling stock
- Norma GM/RT 2466, Rail Safety and Standards Board, Londres, 2003.
- Planos NEFA 156, 263, 491, 706, 767, 770, 910, 911, 919, 921, 927, 980, 990, 3-10-1-3000, 3-10-1-3001, 3-10-1-3002,
- Plano 99340000000, Rueda laminada 953 mm semiterm., coches Materfer.
- Plano NEFA 1296 Rueda 910 mm semiterminada, coches eléctricos Toshiba.
- Plano L 1103, Locomotora EMD GT 22 CW.
- Plano NEFA 248, Eje coche remolcado Materfer.
- Plano NEFA 9-01-55, Eje portante locomotora EMD G12.
- Plano NEFA 9-01-169, Eje locomotoras EMD G12 y GR 12 CW.
- Plano T1136C12166 (C-6), Eje coche eléctrico motriz Toshiba.
- Plano T1136C12176 (C-11), Eje coche eléctrico remolque Toshiba.
- Plano T1136C12168 (C-9), Tolerancias de par montado coches eléct. Toshiba.
- Plano 56521-G, Eje coche NOHAB motriz.
- Plano 56517-E, Par montado coche NOHAB remolque, c/rueda enteriza 700 mm.
- Plano 01-2296-E, CAF - BEASAIN, Eje semiterminado coche eléctrico remolque UTE 2000, SOREFAME.
- Plano 03-4113-B, CAF - BEASAIN, Eje semiterminado coche eléctrico motriz UTE 2000, SOREFAME
- Plano 01-2297-D, Par montado coche eléctrico remolque UTE 2000, SOREFAME.
- Plano 03-4114-A, Par montado coche eléctrico motriz UTE 2000, SOREFAME

Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Roca

Matias Ruben Costa
Ingeniero General Técnico
Material Rodante Línea Roca

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
Ingeniero General Técnico
Material Rodante Línea Roca

MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA



- Plano 1-11-5013/01-B, Grupo de rodadura coche eléctrico motriz UTE 2000, SOREFAME
- Plano 2-11-5538/07-D, Rueda enteriza de 1.000 mm semiterminada, UTE 2000, SOREFAME
- Plano 2-21-5476/01-H, Rueda enteriza de 850 mm semiterminada, UTE 2000, SOREFAME
- Instrucción de Mantenimiento EMD MI N° 1519, Ejes.

Handwritten signature

Handwritten signature
Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Grial. Roca

Handwritten signature
Matias Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca

Handwritten signature
Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERÍA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

Handwritten signature
Ing. Juan A. Lavaylla
Gerente de Material Rodante
Operadora Ferroviaria S. E.

**B - ALCANCE de la PROVISIÓN**

El elemento o conjunto a suministrar estará en un todo de acuerdo con los planos de referencia así como a las normas argentinas e las internacionales explícitamente indicadas y concatenadas, en sus versiones más recientes. Cuando se requieran montajes o calados en el proceso de armado de un conjunto, dichos procesos se ajustarán *estrictamente* a la normativa indicada en la documentación soporte de la contratación.

Asimismo, el proveedor está obligado a suministrar conjuntamente con el elemento o conjunto propósito de la adquisición, **TODOS** los protocolos de registro de los ensayos y pruebas físico químicos, controles dimensionales y ensayos no destructivos de ultrasonido, verificación de fisuras, etc., debidamente conformados por personal calificado del proveedor o de un auditor local.

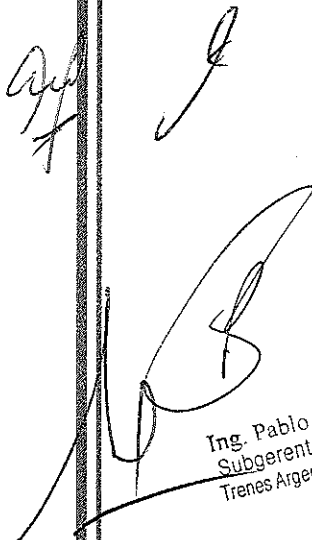
En caso de resultar adjudicatario un proveedor extranjero, el mismo deberá presentar toda la documentación en español. Toda la información técnica referente a los ensayos y protocolos que indican el cumplimiento de la normativa vigente para la fabricación de estos elementos debe estar abalada por un certificador internacional con sede y acreditado en nuestro país.

Los elementos y los conjuntos a proveer tendrán las identificaciones y marcaciones superficiales, sobre relieve o bajo relieve requeridas por la documentación soporte de la contratación.

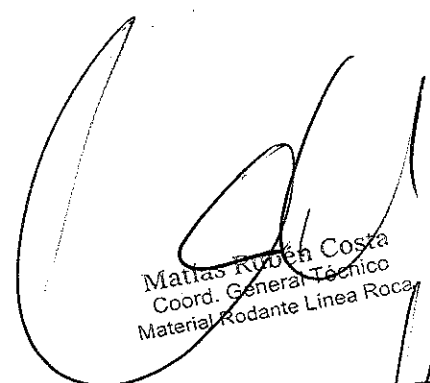
Por tratarse el par montado y todos sus componentes de un elemento de SEGURIDAD OPERATIVA FERROVIARIA, sujeto a requisitos, verificaciones y controles particulares, TRENES ARGENTINOS OPERACIONES, no admitirá desvíos a las especificaciones de la provisión.

C - REQUERIMIENTOS y CONTROLES de CALIDAD

De modo abreviado mencionamos los diversos controles y ensayos físico-químicos que deben pasar los elementos objeto de la contratación. Los resultados de los mismos se registrarán en protocolos conformados por profesionales calificados.



Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Gial. Roca



Matias Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca



Ing. Juan J. Lavalla
Gerente de Material Rodante
Operadora Ferroviaria S. E.



Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERIA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA



EJES

Método de Fabricación

La obtención del acero materia prima será mediante horno eléctrico, preferentemente. En todos los casos, los ejes serán fabricados mediante forjado en caliente. Norma de referencia aplicable: IRAM-FA L 7 020, última edición y la norma Panamericana COPANT 480.

Resumen de Requerimientos y Controles

Ver la Tabla Resumen que acompaña la presente especificación.

C- 1 EJES de Locomotoras

1. *Composición química* - COPANT 480, página 8, 6.1.1 y 6.1.2, **Eje tipo II**
2. *Características Mecánicas*: COPANT 480, página 8, 6.1.2
 - a. Resistencia a la tracción.
 - b. Tensión límite de fluencia.
 - c. Alargamiento porcentual.
 - d. Estricción porcentual.
 - e. Coeficiente de calidad.
 - f. Impacto sobre probeta completamente apoyada en entalle U.
3. *Características Metalográficas*: COPANT 480, página 9, 6.1.3
 - a. Ensayo macroscópico, detección de defectos superficiales mediante partículas magnéticas (Magnaflux) y de defectos o discontinuidades internas mediante ultrasonido.
 - b. Impresión Baumann.
 - c. Examen microscópico.
4. *Características Eléctricas* del par montado
 - a. Resistencia eléctrica máxima del par montado, Normas FAT MR-803, MR-704 y Plano NEFA 927.
5. *Dimensiones y otras características constructivas*, acorde a los planos aplicables a las diferentes locomotoras, señalados antes.

Handwritten initials

Handwritten signature of Pablo Alberto Gallardo

Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Grel. Roca

Handwritten signature of Matías Rubén Costa

Matías Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERIA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

Handwritten signature of Juan Carlos Valdes Lazo

Ing. Juan Carlos Valdes Lazo
Gerente de Material Rodante
Compañía Ferrovial S. E.

C- 2 EJES de Coches Eléctricos TOSHIBA**1. Composición química**

- a. Versión original: Material Acero al carbono forjado designación SF A65 A, Clase 3, según normas JIS G 3201, normalizado y revenido y las JIS E 4502, 1989 o posterior, para su calificación y controles. Composición química procedimiento según normas JIS G 1201.
- b. Variante 1: Material Acero al carbono templado y revenido, designación Grado **F** según las normas AAR-101, última edición.
- c. Variante 2: Normas COPANT 480, página 8, 6.1.1 y 6.1.2, **Eje tipo II**

2. Características Mecánicas: Indicadas en las respectivas normas y planos antes señalados.

- a. Resistencia a la tracción.
- b. Tensión límite de fluencia.
- c. Alargamiento porcentual.
- d. Estricción porcentual.
- e. Coeficiente de calidad.
- f. Impacto sobre probeta completamente apoyada en entalle U.

3. Características Metalográficas: Indicadas en las respectivas normas antes señaladas.

- a. Ensayo macroscópico, detección de defectos superficiales mediante partículas magnéticas (Magnaflux) y de defectos o discontinuidades internas mediante ultrasonido.
- b. Impresión Baumann.
- c. Examen microscópico.

4. Características Eléctricas del par montado:

- a. Resistencia eléctrica máxima del par montado, Normas FAT MR-803, MR-704 y Plano NEFA 927.

5. Dimensiones y otras características constructivas, acorde a los planos aplicables a la versión de eje del coche eléctrico TOSHIBA que correspondiere, señalados antes.

Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca

Matías Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERÍA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

Ing. Juan J. Cavalla
Gerente de Material Rodante
Operadora Ferrovial S.A.

**C- 3 EJES de Coches Remolcados MATERFER**1. *Composición química*

- a. Versión original: Material Acero al carbono forjado según norma IRAM-FAL 7020
- b. Variante 1: Material Acero al carbono templado y revenido, designación Grado **F** según las normas AAR-101, última edición.
- c. Variante 2: Normas COPANT 480, página 8, 6.1.1 y 6.1.2, **Eje tipo II**

2. *Características Mecánicas*: Indicadas en las respectivas normas y planos antes señalados.

- a. Resistencia a la tracción.
- b. Tensión límite de fluencia.
- c. Alargamiento porcentual.
- d. Estricción porcentual.
- e. Coeficiente de calidad.
- f. Impacto sobre probeta completamente apoyada en entalle U.

3. *Características Metalográficas*: Indicadas en las respectivas normas antes señaladas.

- a. Ensayo macroscópico, detección de defectos superficiales mediante partículas magnéticas (Magnaflux) y de defectos o discontinuidades internas mediante ultrasonido.
- b. Impresión Baumann.
- c. Examen microscópico.

4. *Características Eléctricas* del par montado:

- a. Resistencia eléctrica máxima del par montado, Normas FAT MR-803, MR-704 y Plano NEFA 927.

5. *Dimensiones y otras características constructivas*, acorde a los planos aplicables a la versión de eje del coche remolcado MATERFER que correspondiere, señalados antes.

Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca

Matías Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERIA
MATERIAL RODANTE - LINEA Roca

Ing. Juan Carlos Cavalla
Gerente de Material Rodante
Operadora Ferroviaria S.E.

**C- 4 EJES de Coches Eléctricos UTE 2000 SOREFAME portugueses**1. *Composición química*

- a. Versión original: Material Acero al carbono forjado designación A1-N, según normas UIC 811-1
- b. Variante 1: Material Acero al carbono templado y revenido, designación Grado **F** según las normas AAR-101, última edición.
- c. Variante 2: Normas COPANT 480, página 8, 6.1.1 y 6.1.2, **Eje tipo II**

2. *Características Mecánicas*: Indicadas en las respectivas normas planos antes señalados.

- a. Resistencia a la tracción.
- b. Tensión límite de fluencia.
- c. Alargamiento porcentual.
- d. Estricción porcentual.
- e. Coeficiente de calidad.
- f. Impacto sobre probeta completamente apoyada en entalle U.

3. *Características Metalográficas*: Indicadas en las respectivas normas antes señaladas.

- a. Ensayo macroscópico, detección de defectos superficiales mediante partículas magnéticas (Magnaflux) y de defectos o discontinuidades internas mediante ultrasonido.
- b. Impresión Baumann.
- c. Examen microscópico.

4. *Características Eléctricas* del par montado:

- a. Resistencia eléctrica máxima del par montado, Normas FAT MR-803, MR-704 y Plano NEFA 927.

5. *Dimensiones y otras características constructivas*, acorde a los planos aplicables a la versión de eje del coche eléctrico UTE 2000 Sorefame que correspondiere, señalados antes.

Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca

Matias Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERIA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

Ing. Juan J. Lavalla
Gerente de Material Rodante
Empresa Ferroviana S. E.



C- 5 EJES de Coches Motorizados NOHAB portugueses

1. *Composición química*

- a. Versión original: Material Acero al Cromo Níquel (según Normas DIN) 36 CrNiMo 4 ó 25 CrMo 4, equivalentes de modo aproximado a los aceros SAE 9840 y 4130, respectivamente.

2. *Características Mecánicas*: Indicadas en las respectivas normas antes señaladas.

- a. Resistencia a la tracción.
- b. Tensión límite de fluencia.
- c. Alargamiento porcentual.
- d. Estricción porcentual.
- e. Coeficiente de calidad.
- f. Impacto sobre probeta completamente apoyada en entalle U.

3. *Características Metalográficas*: Indicadas en las respectivas normas antes señaladas.

- a. Ensayo macroscópico, detección de defectos superficiales mediante partículas magnéticas (Magnaflux) y de defectos o discontinuidades internas mediante ultrasonido.
- b. Impresión Baumann.
- c. Examen microscópico.

4. *Características Eléctricas* del par montado:

- a. Resistencia eléctrica máxima del par montado, Normas FAT MR-803, MR-704 y Plano NEFA 927.

5. *Dimensiones y otras características constructivas*, acorde a los planos aplicables a la versión de eje del coche motorizado NOHAB que correspondiere, señalados antes.

ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca

Matias Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca

ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERIA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

ing. Juan J. Lavalla
Gerente de Material Rodante
Operadora Ferroviaria S. E.



RUEDAS

Método de Fabricación

La obtención del acero materia prima será mediante horno eléctrico, preferentemente. En todos los casos, las ruedas serán fabricadas mediante forjado en caliente. Normas de referencia aplicable: FA 8005 y UIC 812-3-0, última edición.

Resumen de Requerimientos y Controles

Ver la Tabla Resumen que acompaña la presente especificación.

C- 6 RUEDAS de Locomotoras1. *Composición química*

- a. Versión original: Material Acero al Carbono tipo **R9**, según la especificación UIC 812-3-0.
- b. Tratamiento Térmico. Tipo **N, E ó T** según se especifica en los planos de acuerdo a la norma UIC 812-3-0, Apartado 4.2.

2. *Características Mecánicas*: Indicadas en las respectivas normas señaladas.

- a. Límite elástico mínimo.
- b. Límite elástico con 0,2 % de alargamiento, mínimo.
- c. Resistencia a la tracción, ISO/82.
- d. Alargamiento a la rotura.
- e. Energía de impacto usando probetas ISO con entalle U a 20°C.
- f. Dureza superficial, distribución interior y uniformidad.
- g. Tensiones residuales.
- h. Desequilibrio dinámico residual.

3. *Características Metalográficas*: Indicadas en las respectivas normas antes señaladas.

- a. Ensayo macroscópico, detección de defectos superficiales mediante partículas magnéticas (Magnaflux) y de defectos o discontinuidades internas mediante ultrasonido.
- b. Impresión Baumann.
- c. Examen microscópico.

4. *Apariencia y Marcación*. Planos, Apartados 5.2 y 5.3 de la UIC 812-3-0 y Planos NEFA 491 y 707.5. *Dimensiones y otras características constructivas*, acorde a los planos aplicables a la versión de la rueda que correspondiere, señalados antes. Ver Tabla Resumen.6. *Protección final externa*. Apartado 8.1 UIC 812-3-0

Ing. Pablo Alberto G. Prado
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Graf. Rosa

Matías Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Rosa

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERÍA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROSA

Ing. Juan J. ...
Gerente de Material Rodante
Operadora Ferroviaria S.E.

C- 7 RUEDAS de Coches Remolcados1. *Composición química*

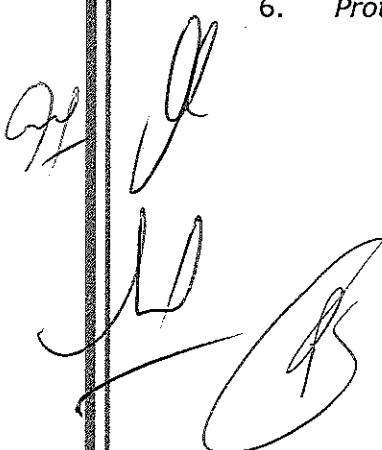
- a. Versión original: Material Acero al Carbono tipo **R6**, según la especificación UIC 812-3-0.
- b. Tratamiento Térmico. Tipo **N**, **E** ó **T** según se especifica en los planos de acuerdo a la norma UIC 812-3-0, Apartado 4.2.

2. *Características Mecánicas*: Indicadas en las respectivas normas señaladas.

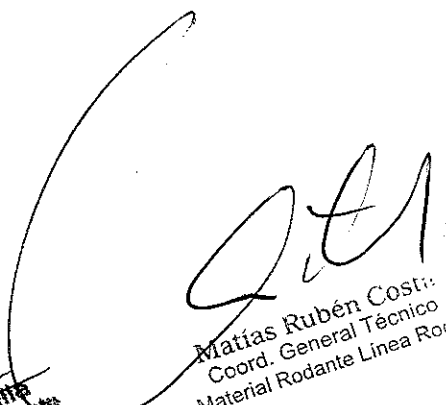
- a. Límite elástico mínimo.
- b. Límite elástico con 0,2 % de alargamiento, mínimo.
- c. Resistencia a la tracción, ISO/82.
- d. Alargamiento a la rotura.
- e. Energía de impacto usando probetas ISO con entalle U a 20°C.
- f. Dureza superficial, distribución interior y uniformidad.
- g. Tensiones residuales.
- h. Desequilibrio dinámico residual.

3. *Características Metalográficas*: Indicadas en las respectivas normas antes señaladas.

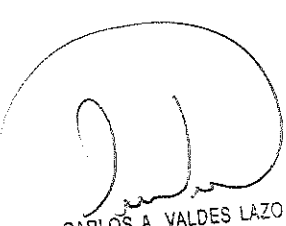
- a. Ensayo macroscópico, detección de defectos superficiales mediante partículas magnéticas (Magnaflux) y de defectos o discontinuidades internas mediante ultrasonido.
- b. Impresión Baumann.
- c. Examen microscópico.

4. *Apariencia y Marcación*. Planos, Apartados 5.2 y 5.3 de la UIC 812-3-0 y Planos NEFA 491 y 707.5. *Dimensiones y otras características constructivas*, acorde a los planos aplicables a la versión de la rueda que correspondiere, señalados antes. Ver Tabla Resumen.6. *Protección final externa*. Apartado 8.1 UIC 812-3-0.


Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca



Matías Rubén Costi
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca



Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERÍA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA



Ing. Juan L. Vassina
Gerente de Material Rodante
Operadora Ferroviaria S.A.

C- 8 RUEDAS de Coches ELÉCTRICOS TOSHIBA1. *Composición química*

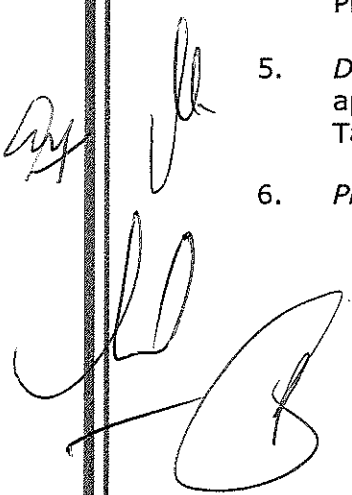
- a. Versión original: Material Acero al Carbono forjado designación SSW-Q3S Ó SSW-R3, Clase 2, según normas JIS E 5402, Apartados 3 a 11.
- b. Variante Local: Material Acero al Carbono tipo **R6**, según la especificación UIC 812-3-0.
- c. Tratamiento Térmico. Templado y Revenido en la versión original. Tipo **N, E ó T** según se especifica en los planos de acuerdo a la norma UIC 812-3-0, Apartado 4.2.

2. *Características Mecánicas*: Indicadas en las respectivas normas señaladas.

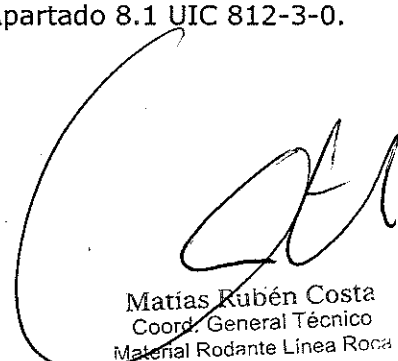
- a. Límite elástico mínimo.
- b. Límite elástico con 0,2 % de alargamiento, mínimo.
- c. Resistencia a la tracción, ISO/82.
- d. Alargamiento a la rotura.
- e. Energía de impacto usando probetas ISO con entalle U a 20°C.
- f. Dureza superficial, distribución interior y uniformidad.
- g. Tensiones residuales.
- h. Desequilibrio dinámico residual.

3. *Características Metalográficas*: Indicadas en las respectivas normas antes señaladas.


- a. Ensayo macroscópico, detección de defectos superficiales mediante partículas magnéticas (Magnaflux) y de defectos o discontinuidades internas mediante ultrasonido.
- b. Impresión Baumann.
- c. Examen microscópico.

4. *Apariencia y Marcación*. Planos, Apartados 5.2 y 5.3 de la UIC 812-3-0 y Planos NEFA 491 y 707.5. *Dimensiones y otras características constructivas*, acorde a los planos aplicables a la versión de la rueda que correspondiere, señalados antes. Ver Tabla Resumen.6. *Protección final externa*. Apartado 8.1 UIC 812-3-0.

Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca



Matías Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca



Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
- INGENIERÍA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

**C- 9 RUEDAS de Coches ELÉCTRICOS UTE 2000 Sorefame**

Ambas versiones, Motriz y Remolcados.

1. *Composición química*

- a. Versión original: Material Acero al Carbono tipo **R6**, según la especificación UIC 812-3-0.
- b. Tratamiento Térmico. Tipo **N**, **E** ó **T** según se especifica en los planos de acuerdo a la norma UIC 812-3-0, Apartado 4.2.

2. *Características Mecánicas*: Indicadas en las respectivas normas señaladas.

- a. Límite elástico mínimo.
- b. Límite elástico con 0,2 % de alargamiento, mínimo.
- c. Resistencia a la tracción, ISO/82.
- d. Alargamiento a la rotura.
- e. Energía de impacto usando probetas ISO con entalle U a 20°C.
- f. Dureza superficial, distribución interior y uniformidad.
- g. Tensiones residuales.
- h. Desequilibrio dinámico residual.

3. *Características Metalográficas*: Indicadas en las respectivas normas antes señaladas.

- a. Ensayo macroscópico, detección de defectos superficiales mediante partículas magnéticas (Magnaflux) y de defectos o discontinuidades internas mediante ultrasonido.
- b. Impresión Baumann.
- c. Examen microscópico.

4. *Apariencia y Marcación*. Planos, Apartados 5.2 y 5.3 de la UIC 812-3-0 y Planos NEFA 491 y 707.

5. *Dimensiones y otras características constructivas*, acorde a los planos aplicables a la versión de la rueda que correspondiere, señalados antes. Ver Tabla Resumen.

6. *Protección final externa*. Apartado 8.1 UIC 812-3-0.

Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca

Matias Rubén Costa
Coord. General Técnico
Material Rodante Línea Roca

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERÍA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

Ing. Juan J. Lavalla
Gerente de Material Rodante
Operadora Ferroviaria S. E.



C- 10 RUEDAS de Coches Motorizados NOHAB

7. *Composición química*

- c. Versión original: Material Acero al Carbono tipo **R6**, según la especificación UIC 812-3-0.
- d. Tratamiento Térmico. Tipo **N, E ó T** según se especifica en los planos de acuerdo a la norma UIC 812-3-0, Apartado 4.2.

8. *Características Mecánicas*: Indicadas en las respectivas normas señaladas.

- a. Límite elástico mínimo.
- b. Límite elástico con 0,2 % de alargamiento, mínimo.
- c. Resistencia a la tracción, ISO/82.
- d. Alargamiento a la rotura.
- e. Energía de impacto usando probetas ISO con entalle U a 20°C.
- f. Dureza superficial, distribución interior y uniformidad.
- g. Tensiones residuales.
- h. Desequilibrio dinámico residual.

9. *Características Metalográficas*: Indicadas en las respectivas normas antes señaladas.

- a. Ensayo macroscópico, detección de defectos superficiales mediante partículas magnéticas (Magnaflux) y de defectos o discontinuidades internas mediante ultrasonido.

b. Impresión Baumann.

c. Examen microscópico.

10. *Apariencia y Marcación*. Planos, Apartados 5.2 y 5.3 de la UIC 812-3-0 y Planos NEFA 491 y 707.

11. *Dimensiones y otras características constructivas*, acorde a los planos aplicables a la versión de la rueda que correspondiere, señalados antes. Ver Tabla Resumen.

12. *Protección final externa*. Apartado 8.1 UIC 812-3-0.

FECHA	REVISION	MOTIVO	REALIZO	AUTORIZO
15/05/2009	1	Emisión original	E. Fragata	Ing. D. Iglesias
10/04/2014	2	Se agregaron normas y planos de CCEE Toshiba. Se modificó punto B (Alcance de la provisión). Se actualizó logo	G. Tolosa	Ing. D. Iglesias
06/12/2017	3	Se actualizó formato y logo. Se eliminó Alternativa b y c de Ejes Coche Motor Nohab. Pág 8, Eliminación del punto "Precio de la provisión" y del punto "Traslado". Modificación del punto A4 "Garantía técnica"	Ing. H. [Signature]	Ing. C. Valdes

Ing. Pablo Alberto Gallardo
Subgerente Material Rodante
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roza

Matías Rubén Costi
Coord. General Técnico
Material Rodante - Línea Roza

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO
INGENIERIA
MATERIAL RODANTE - LINEA ROZA

Ing. Juan J. Lavalle
Gerente de Material Rodante
Empresa Ferrovial S. E.