

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ADQUISICIÓN DE BIENES

PE-GMR-SOel-033

SP: 30001053 – 30001065 – 30001069 – 30001072 – 30001100

ZAPATAS DE FRENO

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – ADQUISICIÓN DE BIENES		
TRENES ARGENTINOS OPERACIONES	ZAPATAS DE FRENO	PE-GMR-SOel-033
		FECHA: 06/06/2025
		PÁGINA 2 DE 7

INDICE

1. OBJETO	3
2. DEFINICIONES.....	3
3. ALCANCE.....	3
4. VISITA A DEPENDENCIAS DE MATERIAL RODANTE.....	3
5. FORMA DE COTIZACIÓN	4
6. REQUISITOS DE LA OFERTA.....	4
6.1. GENERALES.....	4
6.2. PLANILLA DE COTIZACIÓN	4
7. ENTREGA	4
7.1. PLAZO DE ENTREGA	4
7.2. CANTIDADES DE ENTREGAS.....	5
7.3. LUGAR DE ENTREGA.....	5
7.4. CONTROLES DE RECEPCIÓN	6
7.5. ROTULADO Y EMBALAJE	6
7.6. DOCUMENTACIÓN DE ENTREGA	7
8. GARANTÍA	7

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE					
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – ADQUISICION DE BIENES					
TRENES ARGENTINOS OPERACIONES		ZAPATAS DE FRENO		PE-GMR-SOel-033	FECHA: 06/06/2025
				PÁGINA 3 DE 7	

1. OBJETO

Los repuestos solicitados pertenecen a materiales rodantes afectados a servicios suburbanos y trenes de trabajo, entre ellos coches remolcados Materfer, vagones, CSR Puzhen, locomotora CSR SDD7 y coche eléctrico Toshiba.

Se corresponden con zapatas y pastillas de freno, los elementos de fricción encargados de garantizar que la fuerza de las unidades de freno se transmita a las ruedas, logrando el frenado del material rodante.

Se trata de repuestos necesarios para la operación y mantenimiento (preventivo o correctivo) del material rodante, requiriéndose el reemplazo por desgaste o deterioro según previsiones efectuadas en las cartillas de mantenimiento.

2. DEFINICIONES

PET: Pliego de Especificaciones Técnicas.

ET: Especificación Técnica

PL: Plano

RF: Referencia de Fábrica

3. ALCANCE

Se solicita la provisión de los bienes listados, en las cantidades indicadas a continuación. En todos los casos los repuestos a suministrar deberán ser nuevos, sin uso.

RENGLÓN	CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA DE FABRICA	PLANO	CANTIDA D [C/U]
1	1000022275	ZAPATA DE FRENO PARA BOGIES DE CCRR Y VAGONES DE CARGA	SIDERA: 1004	PL: NEFA 634 EM.5	1384
2	1000022276	ZAPATA DE COMPOSICION PARA RUEDA	SIDERA: 1003	PL: NEFA 551 EM.3	148
3	1000005504	ZAPATA DE FRENO PARA UNIDAD DE FRENO	SIDERA: 4156	PL: 0.32.1.01.5310 REV.0	3680
4	1000011654	PASTILLA DE FRENO PARA UNIDAD DE FRENO	SIDERA: 622/A	PL: 2.90.1.01.7100.B	3337
5	1000016729	ZAPATA DE COMPOSICION PARA COCHE MOTOR	SIDERA: 1016	PL: 4.12.1.01.0538 REV.A	500

4. VISITA A DEPENDENCIAS DE MATERIAL RODANTE

En caso de que los Oferentes lo requieran, podrán efectuar una visita a las dependencias de Material Rodante a fin de tomar vista de los repuestos a proveer y el sistema en donde serán instalados con el fin de adquirir cualquier información adicional que se considere pertinente disponer.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – ADQUISICIÓN DE BIENES		
TRENES ARGENTINOS OPERACIONES	ZAPATAS DE FRENO	PE-GMR-SOel-033 FECHA: 06/06/2025 PÁGINA 4 DE 7

5. FORMA DE COTIZACIÓN

Los oferentes podrán cotizar Uno, Varios o la Totalidad de los renglones que integran el alcance de contratación, debiendo en todos los casos cotizar la Totalidad de las cantidades requeridas para cada uno de ellos.

En consecuencia, quedan prohibidas las cotizaciones por parte de renglón. A los efectos del presente pliego, por parte de renglón deberá entenderse como aquella cotización que no abarque la totalidad de las cantidades requeridas en el renglón respectivo.

En atención a lo previsto en los párrafos precedentes, la adjudicación procederá POR RENGLÓN, pudiendo adjudicarse los mismos a Uno o Varios oferentes. SOFSE no realizará adjudicaciones parciales de Renglón.

El oferente podrá formular su oferta en moneda de curso legal PESOS o bien en DOLARES ESTADOUNIDENSES, debiendo consignar separadamente el importe correspondiente al Impuesto al Valor Agregado (IVA).

6. REQUISITOS DE LA OFERTA

6.1. GENERALES

En atención a lo indicado en el artículo 3, los Renglones podrán cotizarse indistintamente por Referencia de Fábrica (RF) o por Plano (PL) o Especificación Técnica (ET).

Los elementos cotizados según Plano o Especificación Técnica, deberán dar cumplimiento a los (PL) o (ET), en los cuales se incluyen los parámetros y normas de calidad de los bienes a adquirir.

A los efectos de garantizar la confiabilidad en la operación del material rodante en cuestión, considerando las características especiales de los bienes solicitados, así como también, la importancia y criticidad del sistema en donde serán instalados, los oferentes que coticen bajo (PL) o (ET) deberán estar previamente homologados al momento de presentar las ofertas.

6.2. PLANILLA DE COTIZACIÓN

A los efectos de facilitar la comparación de ofertas, se solicita a los Oferentes cotizar utilizando la planilla de cotización modelo que se adjunta.

Sin perjuicio de lo anterior, los oferentes podrán presentar cualquier otra información complementaria que crean conveniente.

7. ENTREGA

7.1. PLAZO DE ENTREGA

El plazo de entrega se establece en hasta CIENTO VEINTE (120) días corridos, a computarse en la forma establecida en el Pliego de Condiciones Particulares (P.C.P).

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE			
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – ADQUISICION DE BIENES			
TRENES ARGENTINOS OPERACIONES	ZAPATAS DE FRENO	PE-GMR-SOel-033	FECHA: 06/06/2025
		PÁGINA 5 DE 7	

En caso de que SOFSE reciba ofertas formal y técnicamente admisibles que NO se ajusten a los plazos y/o cronogramas de entrega establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, SOFSE podrá aceptar la propuesta de otro plazo y/o cronogramas de entrega por parte del Oferente, siempre que el plazo máximo no sea superior a TRESCIENTOS SESENTA (360) días corridos, a computarse en la forma establecida en el párrafo precedente.

7.2. CANTIDADES DE ENTREGAS

Se definen los lotes de entrega de acuerdo con el siguiente detalle:

SOLPED	POS.	CÓDIGO SAP	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD TOTAL [C/U]
30001053	10	1000022275	ZAPATA DE FRENO PARA BOGIES DE CCRR Y VAGONES DE CARGA	475
30001065	10	1000022275	ZAPATA DE FRENO PARA BOGIES DE CCRR Y VAGONES DE CARGA	409
30001069	10	1000022276	ZAPATA DE COMPOSICION PARA RUEDA	148
30001072	10	1000005504	ZAPATA DE FRENO PARA UNIDAD DE FRENO	3.680
30001072	20	1000011654	PASTILLA DE FRENO PARA UNIDAD DE FRENO	3.337
30001100	10	1000016729	ZAPATA DE COMPOSICION PARA COCHE MOTOR	500
30001100	20	1000022275	ZAPATA DE FRENO PARA BOGIES DE CCRR Y VAGONES DE CARGA	500

7.3. LUGAR DE ENTREGA

Se establece como destino final de la mercadería lo siguiente:

Línea San Martín (Loc)

Los bienes solicitados bajo la SOLPED 30001072, deberán entregarse en el siguiente destino:

Dirección	Padre Mugica 1365
Ciudad	Retiro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Provincia	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Horarios de entrega	Lunes a Viernes de 08:00 - 12:00 y de 13:00-15:00 horas.

Línea Roca (Escalada)

Los bienes solicitados bajo la SOLPED 30001100, deberán entregarse en el siguiente destino:

Dirección	29 de Septiembre 3501
Ciudad	Remedios de Escalada, Lanús
Provincia	Buenos Aires
Horarios de entrega	Lunes a Viernes de 08:00 - 12:00 y de 13:00-15:00 horas.

Línea Mitre (Victoria)

Los bienes solicitados bajo la SOLPED 30001065, deberán entregarse en el siguiente destino:



GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – ADQUISICIÓN DE BIENES		
TRENES ARGENTINOS OPERACIONES	ZAPATAS DE FRENO	PE-GMR-SOel-033
		FECHA: 06/06/2025
		PÁGINA 6 DE 7

Dirección	Simón de Iriondo, Nº 1608
Ciudad	Victoria
Provincia	Buenos Aires
Horarios de entrega	Lunes a Viernes de 08:00 - 12:00 y de 13:00-15:00 horas.

Línea Belgrano Sur

Los bienes solicitados bajo la SOLPED 30001069, deberán entregarse en el siguiente destino:

Dirección	Gorriti 1099
Ciudad	Tapiales, La Matanza.
Provincia	Buenos Aires
Horarios de entrega	Lunes a Viernes de 08:00 - 12:00 y de 13:00-15:00 horas.

Línea Sarmiento (Haedo)

Los bienes solicitados bajo la SOLPED 30001053, deberán entregarse en el siguiente destino:

Dirección	Dr. Guillermo Rawson 42
Ciudad	Haedo
Provincia	Buenos Aires
Horarios de entrega	Lunes a Viernes de 08:00 - 12:00 y de 13:00-15:00 horas.

7.4. CONTROLES DE RECEPCIÓN

Los repuestos solicitados ameritan un control de calidad al momento de la entrega, como condición para su recepción.

- Los repuestos cotizados por PL y/o ET, estarán sujetos a los controles a efectos de verificar que los materiales entregados se ajustan a lo requerido en dicha documentación técnica.
- Los repuestos cotizados según RF, serán sometidos a un control donde se verifique la referencia de fábrica de los repuestos entregados.

7.5. ROTULADO Y EMBALAJE

En cada bulto se deberá indicar la siguiente información:

- Código de Material (SAP).
- Descripción del Producto.
- Número de lote y/o serie (de corresponder).
- Cantidad total.
- Fecha de elaboración y/o vencimiento del material (de corresponder)
- Proveedor.
- Número de Orden de Compra (OC).

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – ADQUISICIÓN DE BIENES		
TRENES ARGENTINOS OPERACIONES	ZAPATAS DE FRENO	PE-GMR-SOel-033 FECHA: 06/06/2025 PÁGINA 7 DE 7

El embalaje será aquel que garantice la seguridad de los bienes durante el transporte desde las instalaciones del proveedor hasta los destinos enumerados en el presente.

Todo el bien solicitado debe ser entregado en pallets de 4 entradas, tipo ARLOG, normalizado de madera para manipulación con auto-elevador o zorra manual, embalado con film stretch para ser estibado en altura evitando desprendimientos.

7.6. DOCUMENTACIÓN DE ENTREGA

La mercadería objeto de la contratación deberá ser entregada con REMITO original, sin enmiendo, conteniendo la ORDEN DE COMPRA (OC) que se está entregando, referencia de los ítems numerados, códigos de material, con la descripción y la unidad de medida, de acuerdo con cómo esta explícito en la OC.

Cualquiera de las condiciones expuestas en los apartados 7.5 y 7.6, que no se cumpla por el proveedor, puede ser motivo de rechazo, quedando bajo exclusiva responsabilidad del mismo, asumir los costos adicionales que esto ocasione, no quedando eximido de cumplir con los plazos originales de entregas especificados en la contratación y en los lugares indicados.

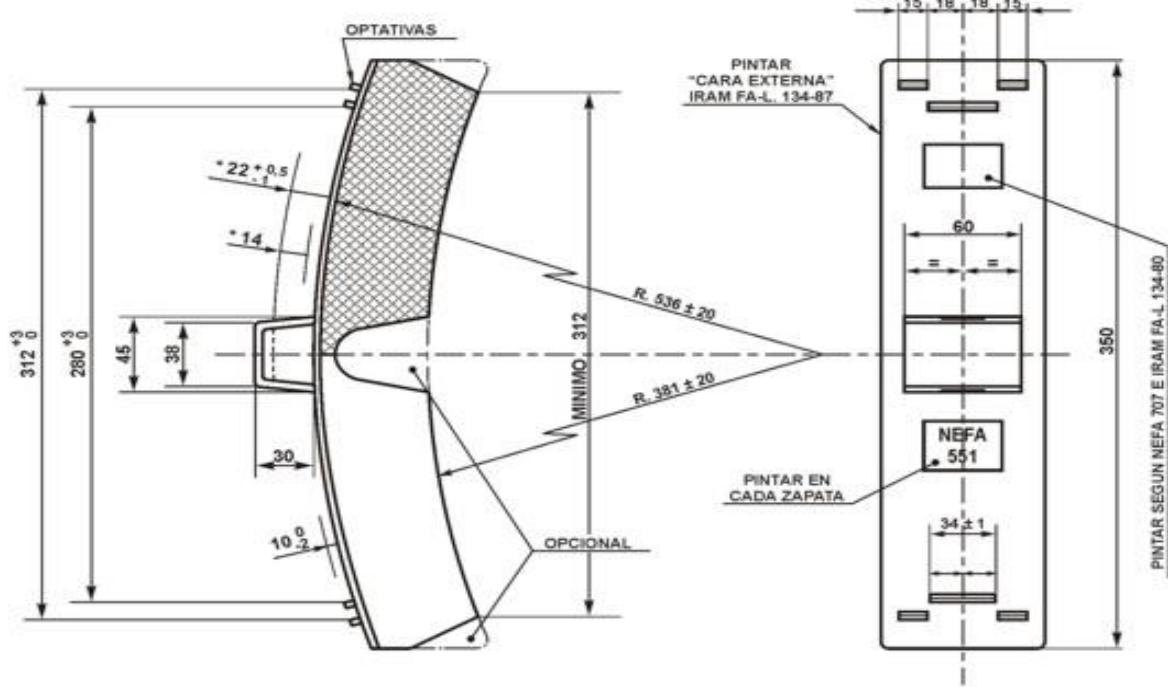
8. GARANTÍA

El proveedor garantizará que los repuestos entregados en virtud de esta contratación serán nuevos y que se encontrarán libres de defectos respecto de sus materiales, diseño o fabricación. El período de garantía será de al menos DOCE (12) meses contados a partir de la fecha de recepción definitiva.

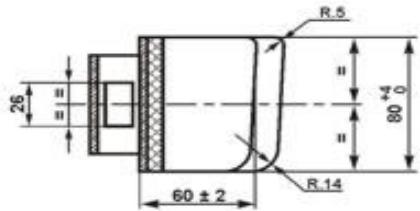
El proveedor deberá corregir, reparar, enmendar, reconstruir o reemplazar, bajo su propio costo y a satisfacción del comitente, cualquier defecto y/o desperfecto que se detecte durante el período de garantía y sea atribuible a un motivo de falla en la calidad del repuesto.

ES COPIA DEL PLANO NEFA 551
M. BELLOCCHIO - AREA INGENIERIA - C.N.R.T.

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS				
DIMENSIONES	HASTA 10	> 10 A 30	> 30 A 100	> 100 A 250 > 250 A 500
TOLERANCIAS	$\pm 0,75$	± 1	$\pm 1,5$	± 2



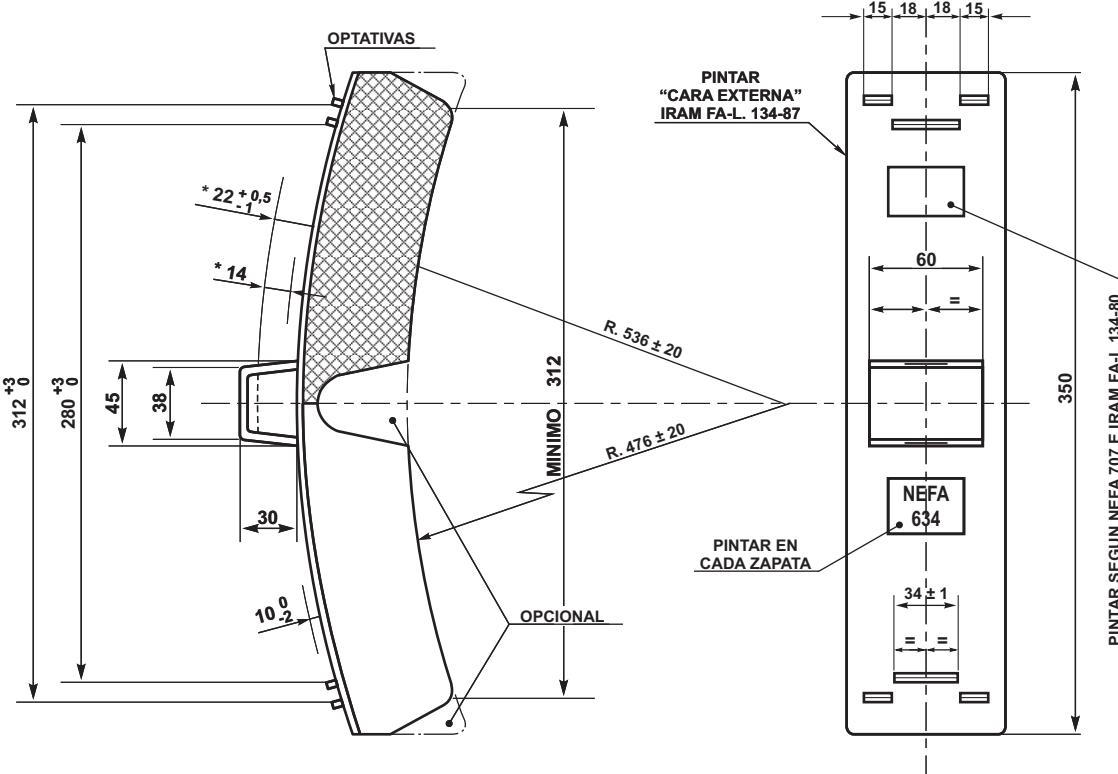
* SE REFIEREN A DIMENSIONES LIBRES DE PASAJE Y ANCLAJE



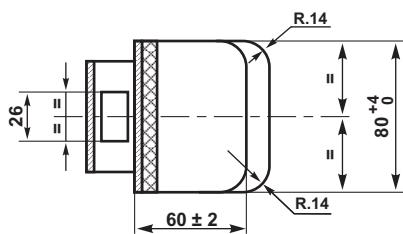
NOTA: EL RESPALDO SERA DE CHAPA DE ACERO CALIDAD COMERCIAL. QUEDARAN A CRITERIO DEL FABRICANTE LAS PERFORACIONES Y/O ESTAMPADO A EFECTUAR EN CHAPA DE RESPALDO A EFECTOS DE CUMPLIR CON REQUISITOS DE NORMA FA.8021 (ADHERENCIA DEL MATERIAL DE COMPOSICION). EL RESTO DE LA GEOMETRIA ES LIBRE CON EL OBJETO DE QUE EL FABRICANTE ASEGURO EL CUMPLIMIENTO DE LAS FAT:CV-2018 Y FA. 8021

a	ZAPATA			9051076	
	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIF. Y OBSERVAC.	CATAL-NOMEN
ZAPATA DE COMPOSICION					
FECHA: 11/9/00	DIBUJO	F.A. CAMBASSO			<i>FERROCARRILES ARGENTINOS</i>
EN ESPECIFICAC.				AREA:	
DEPTO. TECNICA				MECANICA	
DEPTO. TECNICA					
ESCALA	TROCHA:	LINEA:	UTILIZACION	EMISION	
	1000	BELGRANO	COCHES CONT.1150, 1185 MATERFER		
FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO:	NEFA 551		
			1	2	3

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS					
DIMENSIONES	HASTA 10	> 10 A 30	> 30 A 100	> 100 A 250	> 250 A 500
TOLERANCIAS	$\pm 0,75$	± 1	$\pm 1,5$	± 2	± 3



* SE REFIEREN A DIMENSIONES LIBRES DE PASAJE Y ANCLAJE

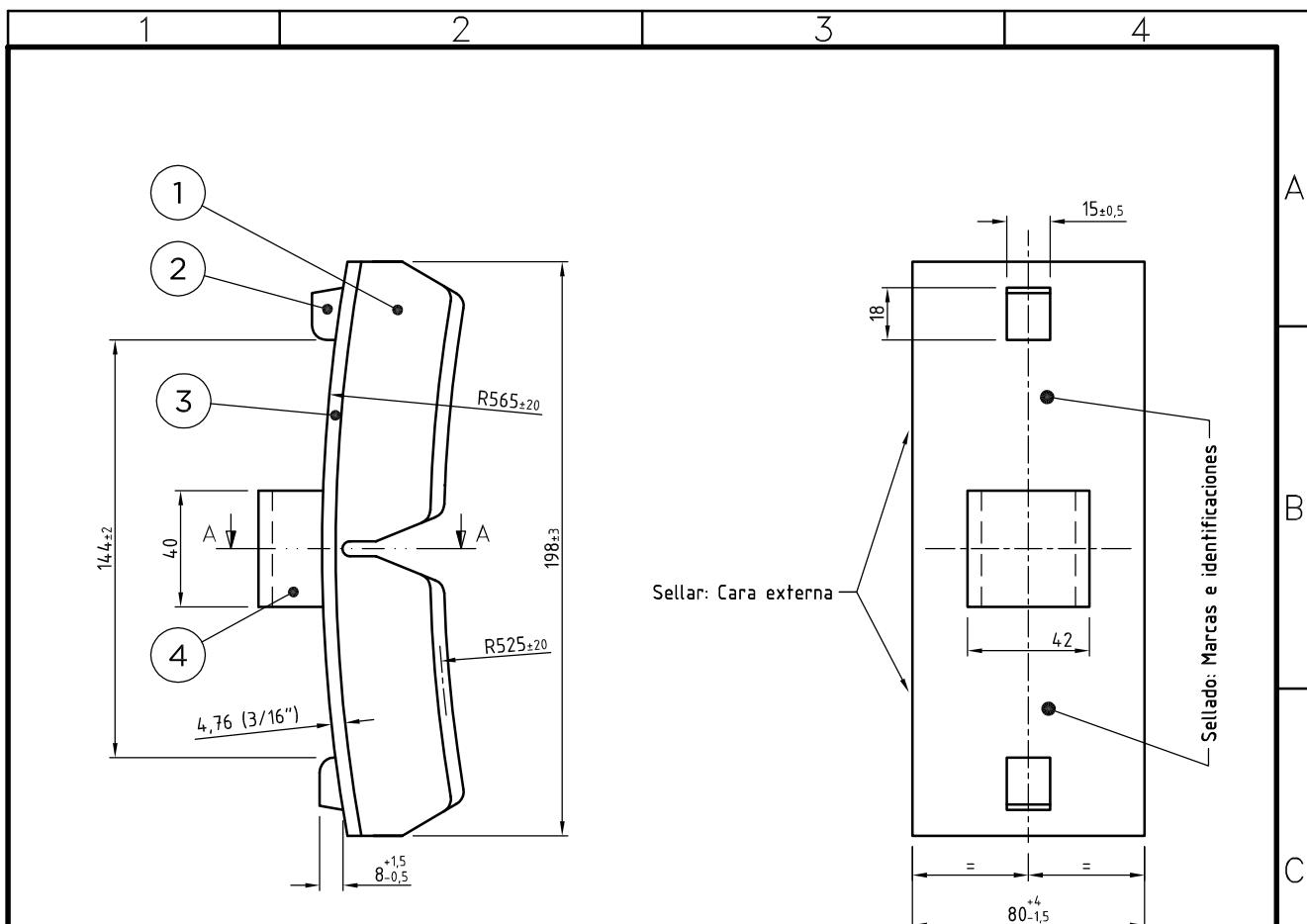


NOTA: EL RESPALDO SERA DE CHAPA DE ACERO CALIDAD COMERCIAL. QUEDARAN A CRITERIO DEL FABRICANTE LAS PERFORACIONES Y/O ESTAMPADO A EFECTUAR EN CHAPA DE RESPALDO A EFECTOS DE CUMPLIR CON REQUISITOS DE NORMA FA.8021 (ADHERENCIA DEL MATERIAL DE COMPOSICION). EL RESTO DE LA GEOMETRIA ES LIBRE CON EL OBJETO DE QUE EL FABRICANTE ASEGURO EL CUMPLIMIENTO DE LAS FAT:CV-2018 Y FA. 8021

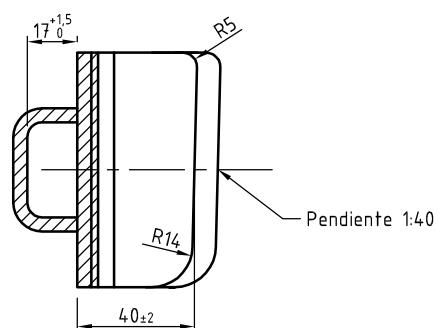
NOTA 2: LINEA MITRE LAS UTILIZA TAMBien EN COCHES WERKSPoor E HITACHI

EMISION 3: SE SEPARO ZAPATA PARA TROCHA 1000 - VER NEFA 551 Y TANQUES PETROLEO NEFA 986.
EMISION 4: SE MODIFICARON DIMENSIONES Y TOLERANCIAS -26/5/81
EMISION 5: SE MODIFICARON TOLERANCIAS Y SE AGREGO LARGO ZAPATA - 23/9/82

ITEM	ZAPATA			9051075 CATAL-NOMEN
	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIF. Y OBSERVAC.	
ZAPATA DE COMPOSICION				
FECHA: 3/9/80	DIBUJO: F.A. CAMBIASSO			FERRERIALES ARGENTINOS
DIV.ESPECIFICAC.	DEPTO. TECNICA	DEPTO. TECNICA		AREA: MECANICA
ESCALA	TROCHA: 1676 - 1435	LINEA: SAN MARTIN-ROCA MITRE - SARMIENTO-URQUIZA	UTILIZACION CochesMat. Cont.1185 y Vagones- Ver nota2	EMISION
FIRMA Y FECHA APROB.	Nº DE PLANO:	NEFA 634		3 4 5



CORTE A-A



Pos.	Denominación	Cant.	Material	NUM/Nº de Plano
4	Sóporte	1	Chapa acero 3/16"	
3	Placa base	1	Chapa acero 3/16"	
2	Tope	2	Chapa acero 3/16"	
1	Cuerpo	1	Compuesto de composición	

TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

GERENCIA DE INGENIERIA

SUBGERENCIA DE DESARROLLO Y
NORMAS TECNICAS

AREA MATERIAL RODANTE

Representación cotas y símbolos: Normas IRAM.
Tolerancias no indicadas según IRAM:
2768-1 Clase m y 2768-2 Clase K.

ZAPATA COMPOSICION

FRENO

LOCOMOTORA SDD7

PROY./REL.:	Gaston Campodonico	22/03/2017	PLANO N°: 0.32.1.01.5310	REV.
DIBUJO:	Gaston Campodonico	22/03/2017		
REVISÓ:	Gabriel Juarez	22/03/2017	SE COMPLEMENTA CON:	
APROBO:	Gabriel Juarez	22/03/2017		

CATALOGO:
NUM03210153100N

Instructivo de Homologación de Zapatas de Freno para Locomotoras

INSTRUCTIVO TÉCNICO

IT-DNT-1018-V1.0

Instructivo de Homologación de Zapatas de Freno para Locomotoras

ENsayo en Caliente y en Servicio

	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE	Damian Laino Nuria Landeira	Gabriel Juárez	Mariano Fernandez Soler
FIRMA			
FECHA	07/12/2018	12/12/2018	17/12/2018

Tabla de contenido

1.	OBJETO	4
2.	ALCANCE.....	4
3.	REFERENCIAS NORMATIVAS.....	4
4.	RESUMEN	4
5.	METODOLOGÍA.....	5
5.1.	INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN	5
5.2.	ELEMENTOS POR ENSAYAR	5
6.	ENSAYO EN CALIENTE.....	5
6.1.	CONDICIONES PARA EFECTUAR EL ENSAYO.....	5
6.2.	ASENTAMIENTO PREVIO	6
6.3.	LUGAR DEL ENSAYO	7
6.4.	PLANIFICACIÓN DEL ENSAYO	7
6.5.	PROCEDIMIENTO.....	8
6.5.1.	Procedimiento en taller	8
6.5.2.	Procedimiento sobre vía	8
6.6.	PROCESAMIENTO DE DATOS.....	10
6.7.	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	10
6.7.1.	Existe documentación emitida por el fabricante o el operador	10
6.7.2.	No existe documentación pero hay stock de zapatas originales	10
6.7.3.	No existe documentación y no hay stock de zapatas originales	10
6.7.4.	Homologación de zapatas a nuevas velocidades	11
6.7.5.	Incumplimiento de los valores de referencia.....	11
6.8.	REGISTRACIÓN DE DATOS PARA ENSAYO EN CALIENTE	11
7.	ENSAYO EN SERVICIO	11
	CONDICIONES PARA EFECTUAR EL ENSAYO:.....	11
7.1.	Condiciones de la medición:	12
7.2.	Verificaciones y mediciones	12
7.3.	Causas que provoquen retiro de zapatas o ruedas antes de finalización del ensayo	13
7.4.	Causas de suspensión temporaria de una locomotora.....	14
7.5.	Causas de interrupción del ensayo	14

7.6.	Finalización del ensayo.....	14
7.7.	Valores a calcular	14
7.8.	Planilla para revisión periódica de la locomotora	16
7.9.	Informe del ensayo.....	16
8.	RESPONSABILIDADES	17
	VIGENCIA Y LISTA DE MODIFICACIONES.....	17
	TABLA I	18
	ENSAYO EN CALIENTE DE ZAPATAS DE FRENO	18
	TABLA II.....	19
	Planilla para revisión periódica de un vehículo para ensayo en servicio de zapatas de Composición.	19

1. OBJETO

El objeto de este instructivo técnico es describir el procedimiento a cumplir para realizar los ensayos de homologación de zapatas de freno en locomotoras, de acuerdo a lo establecido en la norma IRAM-FA L 13 491 de octubre de 1984.

2. ALCANCE

Este instructivo puede utilizarse para homologar las zapatas de composición para uso en locomotoras, de las líneas ferroviarias que así lo requieran.

El presente documento incluye información técnica elaborada por Trenes Argentinos Operaciones, y está destinado para su uso interno. Trenes Argentinos se reserva el derecho de modificar total o parcialmente su contenido sin previo aviso u obligación de su parte.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS

- IRAM-FA L 13 491 (Octubre 1984) - Zapatas de composición para uso ferroviario – Ensayos en caliente y en servicio.

4. RESUMEN

El proceso de homologación consiste de tres etapas:

- a) **Ensayos en laboratorio:** definidos en las normas IRAM-FA L 13 481 a 13 490 y 13 492,
- b) **Ensayo en caliente:** desarrollado en el presente instructivo, en base a la norma IRAM-FA L 13 491,
- c) **Ensayo en servicio:** desarrollado en el presente instructivo, en base a la norma IRAM-FA L 13 491.

El ensayo en caliente consiste en dotar a una locomotora liviana con las zapatas a ensayar y observar su comportamiento cuando se efectúan frenadas sucesivas bajo condiciones previamente establecidas.

El ensayo en servicio se realiza luego de que las zapatas a homologar hayan superado satisfactoriamente los ensayos en caliente y consiste en observar su comportamiento en una locomotora en servicio. Este ensayo debe durar como mínimo un año con el objeto de cubrir las cuatro estaciones climáticas.

Previo al inicio de ambos ensayos, se deberá contar con la información de performance de freno de la locomotora. Esto surge de las planillas de recepción o manuales otorgados por el proveedor del material rodante. De no contar con la información antes mencionada, deberá realizarse una serie de pruebas adicionales a las de homologación, como se detallará más adelante.

  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<p style="text-align: center;">GERENCIA DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">SUBGERENCIA DE DESARROLLO Y NORMAS TÉCNICAS</p> <p style="text-align: right;"><i>Revisión 1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>IT-DNT-1018-V1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Fecha: 07/12/2018</i></p> <p style="text-align: right;">Página 5 de 19</p>
	<p style="text-align: center;">Instructivo de Homologación de Zapatas de Freno para Locomotoras</p>

5. METODOLOGÍA

5.1. INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

Para los ensayos en caliente, se deberá utilizar el siguiente instrumental de medición:

- Adquisidor de datos
- Acelerómetros
- Antena GPS
- Sensor de presión
- Cronómetro
- Termómetro
- Anemómetro
- Medidor de humedad absoluta
- Medidor de diámetro de rueda
- Instrumental del vehículo

El operador puede además utilizar todo aquel instrumental de medición y documentación que considere oportuno con el fin de obtener y registrar otros parámetros durante el ensayo.

5.2. ELEMENTOS POR ENSAYAR

Zapas de composición en el estado normal de entrega por el fabricante o proveedor respectivo. Para los ensayos en caliente, el proveedor deberá suministrar un juego de zapatas equivalente al total de las utilizadas en una locomotora, del modelo de material rodante a utilizar por el operador en la línea, más un 50% de zapatas adicionales que se utilizarán ante eventuales reemplazos. El juego de zapatas a ensayar correrá a cargo del proveedor.

6. ENSAYO EN CALIENTE

6.1. CONDICIONES PARA EFECTUAR EL ENSAYO

ESTADO DE LAS RUEDAS

Las ruedas de la locomotora a utilizar, donde se montarán las zapatas para el ensayo, deberán ser nuevas o en su defecto recién torneadas al perfil normalizado que corresponda. Deben estar libres de aplanaduras, deformaciones en la banda de rodadura, manchas térmicas, fisuras, exfoliaciones y acanaladuras, es decir, todo defecto de mecanizado que pueda alterar los resultados del ensayo. El estado de la superficie de las ruedas al iniciar los ensayos, deberá documentarse en un informe pertinente.

PRUEBAS DE MONTAJE

El procedimiento de montaje se realiza para corroborar el correcto posicionamiento de las zapatas en los porta-zapatas. Para la prueba de montaje se seleccionarán aleatoriamente del juego de zapatas a homologar, un total de 6 zapatas y se verificarán los parámetros de montaje

  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<p style="text-align: center;">GERENCIA DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">SUBGERENCIA DE DESARROLLO Y NORMAS TÉCNICAS</p> <p style="text-align: right;"><i>Revisión 1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>IT-DNT-1018-V1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Fecha: 07/12/2018</i></p> <p style="text-align: right;">Página 6 de 19</p>
	<p style="text-align: center;">Instructivo de Homologación de Zapatas de Freno para Locomotoras</p>

en por lo menos el 20% de las unidades de freno de la locomotora. Cada una de las 6 zapatas de freno seleccionadas del lote deberá someterse al procedimiento de montaje. Las unidades de freno donde se realizarán las pruebas de montaje deberán seleccionarse aleatoriamente, y de ser posible, al menos 2 de ellas deben ser unidades de freno de estacionamiento.

VERIFICACIONES PREVIAS

Con los medios disponibles del operador, deberán efectuarse los siguientes controles previo al inicio del ensayo:

- Verificar con el instrumento de medición adecuado, que el esfuerzo de frenado sea homogéneo en todas las unidades de freno de la locomotora.
- Verificar que las presiones en la tubería y en los cilindros, en todos los puntos de frenado, cumplan con los valores normales establecidos por el fabricante.
- Verificar que el recorrido de los pistones de los cilindros de freno se encuentren dentro de los límites establecidos.
- Verificar, con el freno aplicado, el correcto posicionamiento de todas las zapatas, de forma que en ningún caso operen al borde o fuera de la banda de frenado de la rueda.
- Verificar que sin aplicar el freno, o en posición de afloje, exista juego entre la zapata y la banda de rodadura.

Previo a comenzar los ensayos en caliente, se deberán tomar como referencia los parámetros de humedad relativa y velocidad del viento. En caso de presentarse una humedad excesiva que forme una película húmeda en el riel, deberá suspenderse el ensayo.

TRAZABILIDAD

Al iniciar las pruebas de homologación, las zapatas a homologar así como la provisión original de zapatas montadas en la locomotora deberán marcarse en el lado exterior de su respaldo con los datos correspondientes al número de locomotora, número de eje/rueda y lado. El marcado deberá realizarse mediante punzonado, micropunzonado, grabado o cualquier otra técnica que permita la legibilidad y trazabilidad de los componentes sin perjuicio de la condición de uso normal de la zapata y cualquier condición climática o de almacenamiento, a la que se vea sometida.

6.2. ASENTAMIENTO PREVIO

Luego de realizado el procedimiento de montaje, la locomotora pasará al estado “bajo homologación” y se retirará del servicio de pasajeros en el transcurso de tiempo que dure la etapa de asentamiento y pruebas en caliente.

Para asentar las zapatas a ensayar se deberá someter a la “locomotora bajo homologación” a frenadas sucesivas. Se considerará que la etapa de asentamiento ha concluido si se comprueba

Instructivo de Homologación de Zapatas de Freno para Locomotoras

que al menos el 90% del área de su superficie de fricción está en contacto con la banda de rodadura. La inspección de asentamiento de las zapatas será visual y deberá documentarse, manteniendo la trazabilidad de su ubicación, a través de fotografías que serán incluidas en el informe pertinente.

Antes de efectuar el ensayo, se inspeccionarán nuevamente las ruedas para verificar que no presenten los defectos indicados en el punto 6.1, que motiven el retiro de servicio de la locomotora.

6.3. LUGAR DEL ENSAYO

El ensayo en caliente se realizará en un sector de vía, donde el operador preste servicio, que permita desarrollar la máxima velocidad del trazado y que se encuentre detallada en el TABLA I. Dicho sector deberá ser preferentemente plano sin pendientes ni rampas, y si estas existiesen, el sentido de circulación deberá ser tal que en la dirección de marcha exista una pendiente.

Los ensayos deberán realizarse fuera del horario de servicio programado.

6.4. PLANIFICACIÓN DEL ENSAYO

Las velocidades objetivo para la realización de las pruebas se definirán de la siguiente manera: Velocidad objetivo mínima: 40 km/h, las subsiguientes velocidades objetivo resultarán de adicionar 20 km/h a la velocidad objetivo mínima hasta alcanzar la velocidad máxima operativa de la línea al momento de la homologación, o del material rodante, lo que suceda primero.

La mayor velocidad objetivo de ensayo no deberá ser mayor que la máxima velocidad operativa de la línea.

En caso que la velocidad máxima operativa del material rodante sea mayor a la que permite la vía; y en una instancia futura se decida aumentar el límite de velocidad de la vía a un valor que genere velocidades de circulación que no hayan sido contempladas en la homologación, el operador deberá realizar un ensayo en caliente adicional para verificar y documentar la performance de frenado a las nuevas velocidades¹. Los ensayos en caliente adicionales son vinculantes a la homologación.

El intervalo de tolerancia para cada velocidad objetivo será de ± 5 km/h.

Para cada velocidad objetivo definido en el punto anterior, se deberán realizar por lo menos 3 (tres) aplicaciones de freno a la presión de cilindro correspondiente a la condición de servicio máximo y 3 (tres) aplicaciones de freno a la presión del cilindro correspondiente a la condición de emergencia.

Los ensayos deberán realizarse en una ventana de trabajo fuera del horario de servicio programado.

¹ EJEMPLO: Velocidad máxima operativa del material rodante: 160 km/h. Velocidad máxima operativa de la línea: 90 km/h. Las velocidades objetivo de los ensayos serán de 40 km/h, 60 km/h y 80 km/h. Si en un futuro la velocidad máxima operativa de la línea se elevara a 130 km/h. Se deberán realizar ensayos en caliente adicionales a 100 km/h y 120 km/h.

Instructivo de Homologación de Zapatas de Freno para Locomotoras

El operador deberá arbitrar los medios para contar con todo el personal operativo necesario para el correcto y seguro desarrollo de las pruebas.

6.5. PROCEDIMIENTO**6.5.1. Procedimiento en taller**Verificación y registro de presiones nominales

Deberá verificarse que las lecturas en cabina de las presiones en la tubería y los cilindros de freno (para las presiones de servicio máximo y emergencia) cumplan con los valores normales establecidos por el fabricante.

Se utilizará un manómetro externo/portátil para medir la presión del cilindro de freno y tubería de freno en los picos de prueba correspondientes. Se realizará una serie de 5 (cinco) mediciones de la presión del circuito, en condiciones de apriete y afloje, para la presión de servicio máximo y de emergencia. En cada una de las aplicaciones se tomarán los valores obtenidos en la lectura del manómetro portátil y las lecturas de los manómetros en cabina. Este procedimiento se realizará para correlacionar las lecturas de presión indicadas con aquellas mostradas en cabina. Se deberá estimar el error producido por la lectura en cabina de forma cuantitativa y cualitativa.

Al momento de realizar estas mediciones se deberá verificar que la formación se encuentre correctamente calzada para evitar movimientos en condición de afloje de freno.

Se definirá como “presión nominal de servicio máximo” y “presión nominal de emergencia” a la media aritmética de las 5 (cinco) lecturas de presión en cabina para la condición dada. Los valores de presión nominales y la posición del comando de freno que logra dicho valor, deberán asentarse en la TABLA I.

Instalación del instrumental de medición

Se procederá a la instalación y/o instrumentación de los sensores, transductores y elementos de medición correspondientes.

El acelerómetro deberá ubicarse dentro de la caja de la locomotora, orientando su eje principal en la dirección de marcha, en una superficie plana y vertical de un mamparo (o estructura) que esté rígida y solidariamente vinculada a la carrocería del vehículo, en la posición más cercana al piso de la carrocería, o bastidor. La vinculación del acelerómetro deberá realizarse de manera que la interfaz y/o estructura no genere vibraciones espurias, o filtre aceleraciones en el rango de frecuencias utilizadas para la prueba. La frecuencia de muestreo del acelerómetro deberá fijarse en por lo menos 50 Hz, recomendándose frecuencias de muestreo de 100 Hz o superiores.

6.5.2. Procedimiento sobre vía

Una vez en el sector de vía de prueba, previo a comenzar los ensayos en caliente, se deberán registrar las condiciones climáticas. Los parámetros a considerar son: Temperatura y humedad

Instructivo de Homologación de Zapatas de Freno para Locomotoras

Página 9 de 19

relativa ambiente, velocidad y dirección del viento. Los parámetros medidos deberán asentarse en la TABLA I. Luego, se procede al inicio de las pruebas.

Se acelerará la locomotora hasta una velocidad levemente superior a la velocidad objetivo, indicada en la TABLA I, se cortará la tracción y se dejará derivar la formación durante un intervalo de tiempo que no supere los cinco segundos; cuando la formación se encuentre dentro del intervalo de velocidad indicado, se realizará la aplicación de freno neumático a la presión de prueba correspondiente mientras se miden los parámetros del ensayo.

De esta manera, se realizará el número de frenadas descriptas, de acuerdo a la secuencia indicada en la TABLA I, midiéndose la desaceleración instantánea de la locomotora y el tiempo transcurrido desde la aplicación de freno hasta la detención absoluta.

Cada prueba de frenado, con su aceleración, deriva y desaceleración correspondiente, deberá grabarse en un archivo independiente y/o identificarse de manera biunívoca con aquella correspondiente a la indicada en la TABLA I.

Las pruebas de freno deberán realizarse en el mismo sentido de circulación.

Las aplicaciones de freno que se efectúen durante las maniobras en los ensayos en caliente, luego de efectuada la primer aplicación de ensayo, deberán realizarse a una presión de cilindro no menor a la mitad de la presión nominal de emergencia, para evitar el enfriamiento de las zapatas.

Se verificará, antes de iniciar la marcha para efectuar cada una de las aplicaciones de ensayo, que la presión en la tubería se encuentre estabilizada en su valor nominal.

Si se detectara, a través de los datos provenientes de los sensores, o de indicaciones en cabina de conducción, la pérdida de adherencia en situación de frenado o activación del sistema de protección de rueda (WSP), el operador analizará los datos de la prueba de freno y quedará bajo su consideración si se toman como válidos para el procesamiento y emisión de conclusiones².

Las mediciones de temperatura del disco de freno a través de termómetro infrarrojo, deberán realizarse, como máximo, cada 5 (cinco) aplicaciones de ensayo³. La temperatura registrada, así como la relación de aspecto (D:S)⁴, y la distancia del termómetro al disco deberán asentarse en la TABLA I.

Los datos provenientes de computadores de abordo o registradores de eventos de la formación se asentarán en las planillas auxiliares que el operador designe, para correlacionarlos contra el procesamiento de los datos de acelerometría.

² A consideración de Seguridad Operacional y Material Rodante

³ Si el operador así lo quisiese, podrá realizar mediciones de temperatura con mayor frecuencia.

⁴ La relación de aspecto D:S (Distancia:Spot) en [cm/cm²] es la distancia D a la cual se promedia la energía emitida de una superficie S para la cual se da la indicación de temperatura de referencia.

6.6. PROCESAMIENTO DE DATOS

Las mediciones de tiempos de detención a través de cronómetro y velocidades indicadas en cabina al momento de aplicación, para cada una de las pruebas de frenado, se utilizarán para el cálculo de desaceleración media aproximada.

Las mediciones de acelerometría se utilizarán para estimar, a través del algoritmo de procesamiento establecido por el operador, la velocidad real de la formación al momento de aplicación. Los resultados obtenidos a partir del procesamiento de acelerometría, (aceleraciones medias e instantáneas, tiempos de detención, velocidad en la aplicación, distancia de frenado) serán tomados como válidos luego de verificar su correlación con los datos de tiempo obtenidos a través de cronómetro y las desaceleraciones medias aproximadas. Dichos resultados se utilizarán para completar la TABLA I.

6.7. CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Para la homologación de las zapatas de freno, se tendrán en cuenta los siguientes casos, dependiendo de la disponibilidad de información vinculada a las zapatas originales:

6.7.1. Existe documentación emitida por el fabricante o el operador

El ensayo resultará aprobado si las zapatas a homologar poseen una performance de freno igual o superior al de las zapatas originales, para cada caso de velocidad objetivo de ensayo y condición de freno (presión nominal de servicio máximo y emergencia), demostrando:

- Un valor medio de desaceleración mayor o igual al original,
- Un valor de distancia de freno menor o igual al original.

6.7.2. No existe documentación pero hay stock de zapatas originales

Si no existiese la documentación mencionada en el punto 6.7.1. y el operador cuenta con zapatas originales en stock o instaladas en una formación del mismo tipo y línea, se deberá realizar un ensayo comparativo para las mismas velocidades objetivo y condiciones de freno establecidas en este documento.

El ensayo resultará aprobado si las zapatas a homologar poseen una performance de freno igual o superior al de las zapatas originales, para cada caso de velocidad objetivo de ensayo y condición de freno, demostrando:

- Un valor medio de desaceleración mayor o igual al original,
- Un valor de distancia de freno menor o igual al original.

6.7.3. No existe documentación y no hay stock de zapatas originales

Si no existiese la documentación mencionada en el punto 6.7.1. y el operador no cuenta con stock de zapatas originales para realizar un ensayo comparativo de acuerdo al punto 6.7.2., el ensayo resultará aprobado si la zapata a homologar posee una performance de freno igual o superior a lo establecido por el operador.

  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<p style="text-align: center;">GERENCIA DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">SUBGERENCIA DE DESARROLLO Y NORMAS TÉCNICAS</p> <p style="text-align: right;"><i>Revisión 1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>IT-DNT-1018-V1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Fecha: 07/12/2018</i></p> <p style="text-align: right;">Página 11 de 19</p>
	<p style="text-align: center;">Instructivo de Homologación de Zapatas de Freno para Locomotoras</p>

Cuando el operador sea OPERADORA FERROVIARIA S.E., la zapata a homologar deberá cumplir con valores de desaceleración media superiores a $0,7 \text{ m/s}^2$ para condición de presión nominal de servicio máximo y $0,9 \text{ m/s}^2$ para condición de presión nominal de emergencia.

6.7.4. Homologación de zapatas a nuevas velocidades

Si se desea utilizar las zapatas de freno ya homologadas para circular a velocidades objetivo superiores a las ensayadas, se deberán repetir las pruebas de homologación para las nuevas velocidades. Para ello, se deberá cumplir lo expuesto en el punto 6.7.1. o 6.7.2. o 6.7.3., según el caso.

6.7.5. Incumplimiento de los valores de referencia

Si las zapatas de freno a homologar no desarrollaran una performance tal que cumpla con los criterios de aceptación del ensayo en caliente, el proveedor tendrá la posibilidad de solicitar un nuevo ensayo de homologación siempre y cuando presente nueva documentación y ensayos de laboratorio, que acrediten los cambios efectuados para mejorar la performance de las nuevas zapatas

6.8. REGISTRACIÓN DE DATOS PARA ENSAYO EN CALIENTE

6.8.1 La Tabla I deberá adecuarse a cada caso particular de ensayo, tomando como referencia las condiciones y protocolos de recepción del Material Rodante.

6.8.2 Los parámetros característicos del ensayo serán:

- Freno de servicio
- Freno de servicio máximo
- Freno de emergencia
- Velocidades de acuerdo con los protocolos de recepción.

7. ENSAYO EN SERVICIO

CONDICIONES PARA EFECTUAR EL ENSAYO:

Una vez completado el ensayo en caliente, se iniciará la prueba en condiciones de servicio, la que durará un año entero para asegurar que las zapatas estén presentes en todas las condiciones climáticas posibles.

El modelo de zapatas que se utilizará para efectuar el ensayo en servicio, deberá haber superado previamente el ensayo en caliente, bajo las condiciones y procedimientos descriptos en este instructivo

  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<p style="text-align: center;">GERENCIA DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">SUBGERENCIA DE DESARROLLO Y NORMAS TÉCNICAS</p> <p style="text-align: right;"><i>Revisión 1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>IT-DNT-1018-V1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Fecha: 07/12/2018</i></p> <p style="text-align: right;">Página 12 de 19</p>
	<p style="text-align: center;">Instructivo de Homologación de Zapatas de Freno para Locomotoras</p>

7.1. Condiciones de la medición:

Deben montarse las zapatas en ruedas nuevas o recién torneadas. No debe observarse ningún defecto en las ruedas. Se debe verificar que los equipos de freno y las presiones estén de acuerdo a los valores normales de servicio.

Las zapatas cumplen los requisitos de la Norma IRAM FA 13480. Se adjunta el protocolo completo en el anexo de esta especificación.

Una vez puesta en servicio la locomotora, debe efectuarse una revisión diaria durante la primera semana. Posteriormente se hará un control semanal hasta completar los 3000 Km. Las siguientes revisiones se efectuarán cada 5000 Km aproximadamente, hasta acumular 18000 Km. Y luego se seguirán controlando cada 10000Km hasta terminar el ensayo.

7.2. Verificaciones y mediciones:

Al montar las zapatas se medirá el diámetro de cada rueda de la locomotora.

Se verificará el correcto funcionamiento del sistema de freno y que el esfuerzo de freno sea el correspondiente.

Se debe verificar que en posición de aflojamiento exista luz entre zapata y rueda o se observe que la zapata no este presionando sobre la rueda.

En cada inspección con el correr del ensayo se deberá controlar todo lo anterior y además:

Observación de la superficie de las zapatas

Observación de la rueda y controlar la existencia o no de aplanaduras, deformaciones en la banda de rodadura, manchas térmicas, fisuras, exfoliaciones y acanaladuras.

En cada inspección se mide el espesor de la zapata con instrumento que permita medir hasta 0.1 mm de variación en el espesor de la misma.

Se deben medir los espesores h1 y h2 en el borde lateral más próximo a la pestaña (ver fig.1).

Se calcula el promedio de los valores h1 y h2.

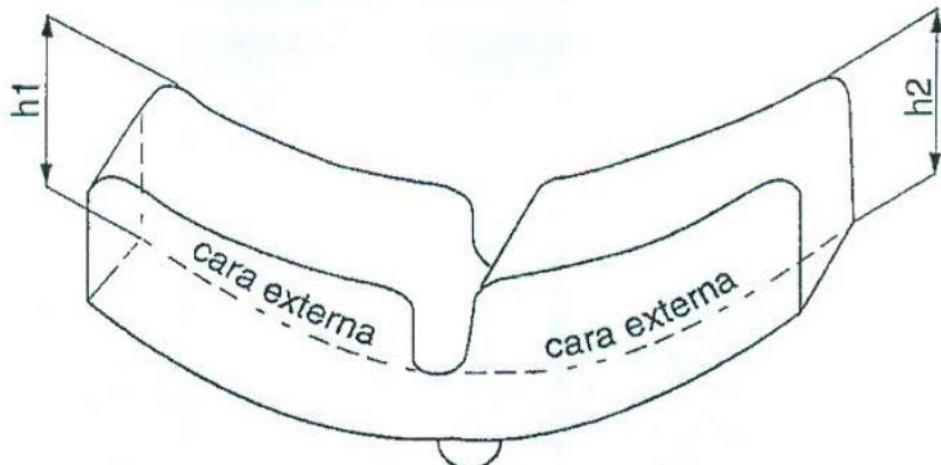


Figura 1

Los datos serán volcados a la Tabla II

Al terminar el ensayo se debe relevar el perfil de la banda de rodadura, y en caso de ser necesario se debe retornar la rueda y finalmente medir el nuevo diámetro para poder calcular el desgaste sufrido a lo largo de todo el ensayo.

7.3. Causas que provoquen el retiro de zapatas o ruedas antes de la finalización del ensayo

Las zapatas pueden retirarse por aparición de roturas con desprendimientos mayores al 15% de superficie de contacto, cuando el espesor llegue al de condena de las mismas o cuando existen evidencias de bloqueo de freno por alteración de la fricción.

Las ruedas pueden retirarse por aplanaduras mayores a 45 mm., acanaladuras con profundidad mayor a 3 mm., o fisuras en las pestañas o chaflanes de 7mm.

Para mayor detalle se puede consultar la norma IRAM FA L 13 491 puntos 6.4.3.1 y 6.4.3.2

**Instructivo de Homologación de Zapatas
de Freno para Locomotoras****7.4. Causas de suspensión temporaria de una locomotora**

Una locomotora podrá retirarse momentáneamente del servicio y por lo tanto de la prueba, si se constata un funcionamiento defectuoso del freno, podrá seguir la prueba si la falla no alteró el desempeño de la zapata a homologar.

La zapata en cuestión podrá reemplazarse por otra y continuar el ensayo, anotando esto en las observaciones correspondientes.

Si una zapata acciona al filo o fuera de la banda de rodadura, se deberá normalizar la situación y continuar con el ensayo.

Para mayor detalle se puede consultar la norma IRAM FA L 13 491 punto 6.4.3.3

7.5. Causas de interrupción del ensayo

Dichas causas pueden ser por zapatas, en el caso de aparición de algún defecto que implique su retiro tal cual lo indicado en el punto 7.3 en el 20% de las zapatas instaladas o en el caso de que no se tenga poder de frenado.

También puede ser por ruedas, cuando funcionando correctamente el sistema de freno, se produzca el retiro de un eje por fisura o acanaladura atribuible a las zapatas o porque las ruedas deban ser retorneadas por desgaste superior a los límites de condenación.

Finalmente cuando aparezcan problemas de freno que no estén presentes con las zapatas originales.

Para mayor detalle se puede consultar la norma IRAM FA L 13 491 puntos 6.4.4.1, 6.4.4.2 y 6.4.4.3.

7.6. Finalización del ensayo

El ensayo terminará cuando, habiendo transcurrido un año, se hayan reemplazo por lo menos el 100% de las zapatas originalmente montadas en la locomotora elegida para el ensayo y sin haberse presentado defectos que motiven la interrupción del mismo.

7.7. Valores a calcular

Con las medidas obtenidas a lo largo del ensayo se calculan los valores indicados en este párrafo y se registrarán según lo indicado en la Tabla II. Adjunta.

  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<p style="text-align: center;">GERENCIA DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">SUBGERENCIA DE DESARROLLO Y NORMAS TÉCNICAS</p> <p style="text-align: right;"><i>Revisión 1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>IT-DNT-1018-V1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Fecha: 07/12/2018</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Página 15 de 19</i></p>
	<p>Instructivo de Homologación de Zapatas de Freno para Locomotoras</p>

Da: desgaste acumulado.

Será Da=h-h'

h= espesor original de la zapata

h'= espesor de la zapata medido según lo indicado en b.2

Dp: desgaste parcial. Que será el desgaste sufrido entre dos inspecciones consecutivas, calculado por la diferencia entre los desgastes acumulados.

Đ: es el desgaste promedio, que se determina con las siguientes formulas:

$$\bar{D} = \sum_1^n D_p / n$$

$$\bar{D} = \sum_1^n D_a / n$$

Donde n será la cantidad de zapatas de la locomotora.

Đ1: desgaste promedio cada 1000 Km. Se calcula de la sig. Manera:

$$\bar{D}_1 = (\bar{D} \text{ (mm)} * 1000 \text{ Km}) / (\text{km recorridos})$$

ĐE: duración estimada promedio. Se calcula con la formula

$$\bar{D}_E = A(\text{mm}) * 1000 \text{ km} / (\bar{D}_1 \text{ (mm)})$$

Donde:

A= 40 mm para h=60 mm.

A= 32 mm para h=50 mm.

A= 24 mm para h=40 mm.

Para el caso de desgaste en cuña con diferencia de espesores mayores a 10 mm. Entre ambos extremos, se calcula la duración estimada promedio (ĐE min) con la sig. Fórmula:

$$\bar{D}_E \text{ min} = (A'(\text{mm}) * 1000 \text{ km}) / (\bar{D}'_1(\text{mm}))$$

Donde:

A'= 50 mm para h=60 mm.

A'= 40 mm para h=50 mm.

A'= 30 mm para h=40 mm.

  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<p style="text-align: center;">GERENCIA DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">SUBGERENCIA DE DESARROLLO Y NORMAS TÉCNICAS</p> <p style="text-align: right;"><i>Revisión 1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>IT-DNT-1018-V1.0</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Fecha: 07/12/2018</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Página 16 de 19</i></p>
	<p style="text-align: center;">Instructivo de Homologación de Zapatas de Freno para Locomotoras</p>

$\check{D}'_1 = [\check{D}' \text{ (mm)} * 1000 \text{ Km}] / [\text{km recorridos}]$ desgaste máximo promedio cada 1000 km

Y \check{D}' es el desgaste máximo promedio de todas las zapatas de la locomotora

$$\check{D}' = (\sum_1^n D' a) / n$$

$D'a$ es el desgaste máximo de cada zapata

$$D'a = h - h'$$

h' : espesor menor de cada zapata.

7.8. Planilla para revisión periódica de la locomotora

En esta planilla (Tabla II) se anotan los valores calculados en 7.7 y los siguientes:

Recorrido acumulado (en km)

Las fechas de inspección.

La distancia recorrida (en km) entre dos inspecciones consecutivas.

7.9. Informe del ensayo

Se deberá indicar:

Fecha comienzo y finalización del ensayo

Nº de locomotora ensayada

Causa de terminación del ensayo

Distancia recorrida en Km.

La cantidad de zapatas cambiadas en la locomotora que termine el ensayo respecto de las instaladas.

El desgaste promedio de las zapatas (cambiadas o no).

La duración promedio estimada de las zapatas.

Se deberán identificar y almacenar todas las zapatas utilizadas durante la prueba de homologación.

El oferente deberá proveer el 100% de las pastillas de freno para todo el tiempo que dura el ensayo (un año).

8. RESPONSABILIDADES

Implementación de los ensayos: Gerencia de Material Rodante

Seguimiento de los ensayos: Control de Calidad de Material Rodante, del taller correspondiente.

Homologación: Desarrollo y Normas Técnicas de SOFSE y C.N.R.T.

SE ADJUNTAN LAS TABLAS I Y II

VIGENCIA Y LISTA DE MODIFICACIONES

Para consultar la vigencia de este documento técnico, pónganse en contacto con documentación.dnt@sofse.gob.ar.

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES
1.0	07/12/2018	Emisión original

TABLA I

ENSAYO EN CALIENTE DE ZAPATAS DE FRENO

LOCOMOTORA Nº:

Modelo de zapata:

Presión de tubería de freno:

Proveedor:

Diametro del cilindro:

Fecha:

Nº de zapatas por rueda:

Temperatura ambiente:

Fuerza sobre la zapata:

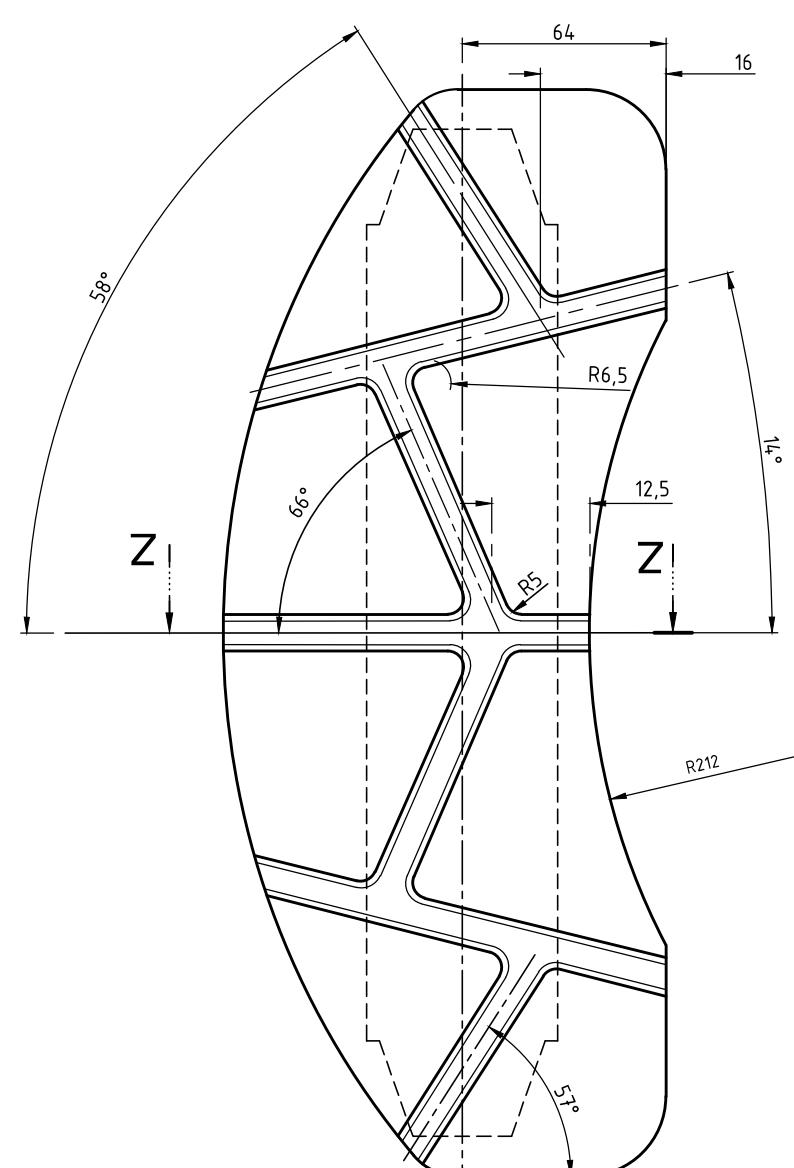
Equipo de freno:

Carga por eje:

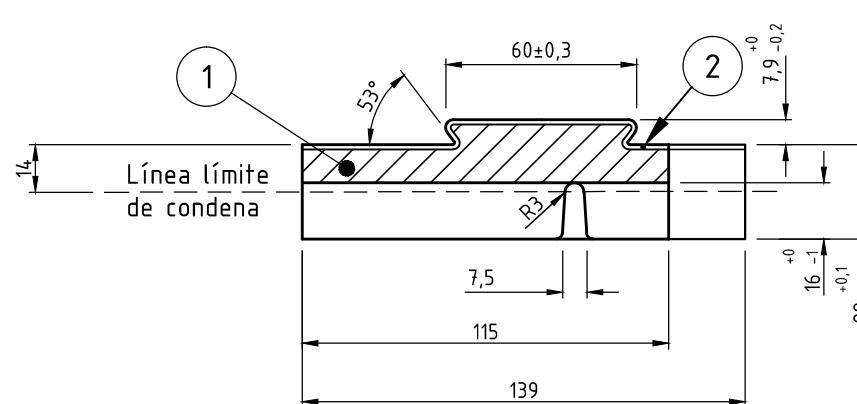
Frenada Nº	Velocidad [Km/h]	Presión de freno [kPa]	Distancia Freno [m]	t1 [S]	t2 [S]	t3 [S]	OBSERVACIONES
1	45 +/- 4,5	Freno servicio					
2							
3							
4	70 +/- 7	Freno servicio Máximo					
5							
6							
7	70 +/- 7	Emergencia					
8	70 +/- 7	Freno servicio					
9							
10							
12	70 +/- 7	Freno servicio Máximo					
13							
14							
15	70 +/- 7	Emergencia					

TABLA II

Planilla para revisión periódica de un vehículo para ensayo en servicio de zapatas de Composición.



Corte Z-Z



NOTA 1:

- El límite de condensación de la pastilla queda definido por la línea de trazos tal y como se muestra en el corte Z-Z.
- El conjunto de pastillas de freno debe tener un ranurado uniforme.
- No se permitirán dos pastillas con diferentes ranuras en el mismo caliper.
- En el respaldo de la pastilla deberá marcar con caracteres legibles e indelebles las siguientes indicaciones:
 - Fabricante.
 - Modelo o denominación de la pastilla.
 - Denominación del material de fricción.
 - Tipo de pastilla según UIC (si correspondiera).
 - Mes y año de fabricación (mmaa).
 - Lote de fabricación.
- En caso de pastillas partidas, la información precedente deberá indicarse en ambas mitades.
- La elección del material del compuesto de fricción quedará bajo consideración del fabricante, quien deberá cumplir los requisitos mecánicos y de fricción de acuerdo al instructivo de homologación correspondiente.
- El material de fricción no podrá contener: Amianto en ninguna de sus clases; plomo o zinc en estado metálico, ni en forma de compuesto; ninguna otra sustancia que introducida al medioambiente en forma de partículas o gases producto del desgaste, constituyan un riesgo para la salud.

MODIFICACIONES				
REV.	DESCRIPCION	MODIFICO	APROBO	FECHA
A	Se actualizó rótulo y se agregó tabla de ensayos.	M.Uharek	G.Juarez	14/03/16
B	Se actualizó rótulo, límite de condensación y se modificaron tolerancias.	G.A.Conde.	G.Juarez.	22/10/2021

Métodos de ensayo según normas y/o especificaciones:
IRAM FA L 134 80/92

Propiedades Físicas y Mecánicas	
Características	Ficha técnica Compuesto
Resistencia a la flexión σ_f [Kgf/Cm ²]	Min 150
Resistencia al impacto RI [Kgf cm/Cm ²]	Min 2,00
Resistencia a la compresión σ_c [Kgf/Cm ²]	Min 300
Dureza Rockwell "L" HRL	Max 75
Dureza Diferencia Max-Min	Max 20
Densidad ρ [g/cm ³]	1,85 +/- 0,1
Absorción de Agua A (%)	Max 1%
Resistencia Térmica	Libre de defectos
Adhesión A _A (%)	Min 75%
Características Dinámicas	
Desgaste de rueda y Zapatas (Dinamómetro Esc. 1/20)	Ficha técnica Compuesto
Parámetros	Requerimientos
Desgaste de rueda (mm x 10 ⁻⁵ Frenada)	Max 2,00
Desgaste de Zapata (mm x 10 ⁻⁴ Frenada)	Max 1,00
Desgaste de Zapata (mm x 10 ⁻³)	Max 140

Pos.	Denominación	Cant.	Material	NUM/Nº de Plano
2	Soporte	1	Chapa DD 1,25 SAE 1010 Cal. com.	-
1	Pastilla de freno.	1	Según nota 1.	-

TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

GERENCIA DE INGENIERIA

SUBGERENCIA DE DESARROLLO Y
NORMAS TECNICAS

AREA MATERIAL RODANTE

Representación cotas y símbolos: Normas IRAM.
Tolerancias no indicadas según IRAM:
2768-1 Clase m y 2768-2 Clase K.

PASTILLA DE FRENO A DISCO TIPO D22

BOGIE DE COCHES

COCHES REMOLCADOS CSR - PUZHEN

RELEVO:	D.Lainos.	25/02/15	PLANO N°:	2.90.101.7100	REV.:
DIBUJO:	D.Lainos.	25/02/15	SE COMPLEMENTA CON:		
REVISÓ:	E.Abdala.	26/02/15			
APROBO:	M.Cominotti.	26/02/15			
ESCALA:	1:2,5		COD. SAP:	1000011654	
FORMATO:	A3		COD. NUM:	NUM2901017100N	
HOJA:	1 / 1				

IT-IPMR: 002/14	Ing. Producto de Material Rodante	 CORREDORES FERROVIARIOS
Rev: 0	HOMOLOGACIÓN DE PASTILLAS DE FRENO PARA COCHES REMOLCADOS PUZHEN	7/5/2014
	LINEA: San Martin	Página 1 de 7

El objeto de este instructivo técnico es el de describir el procedimiento a cumplir por los ensayos para homologación de pastillas de freno en los coches remolcados de origen chino Puzhen.

Está en un todo de acuerdo a la norma IRAM FA L 13 491 de Octubre de 1984.

1- ENSAYOS PARA HOMOLOGACIÓN DE PASTILLAS

Para completar el proceso que permite la homologación de las pastillas se deben realizar dos tipos de ensayos, un ensayo en caliente y uno en servicio.

a) Ensayo en caliente

Se relevará el comportamiento de las pastillas a homologar frente a frenadas sucesivas.

Previamente, se debe contar con la información de la desaceleración de frenado de los coches que componen la formación elegida para el ensayo, dicha información surge de las planillas de recepción de la misma. De no contarse con ese dato deberá hacerse una prueba de frenado con las pastillas originales.

Instrumental: termómetros, cronómetros, equipos de medición de la formación.

Condiciones de la medición: deben montarse las pastillas en discos nuevos o recién torneados. No debe observarse ningún defecto en los mismos. Se debe verificar que los equipos de freno y las presiones de los cilindros de freno estén de acuerdo a los valores normales de servicio.

Lugar del ensayo: se debe hacer en un tramo de vía sin pendiente, sin pasajeros, en un día sin lluvia ni viento considerable y sobre riel seco.

Asentamiento previo: una vez colocadas las pastillas, se debe devolver la formación al servicio y comprobar que por lo menos el 90% de la superficie de ellas fricione con la banda correspondiente del disco.

Desarrollo del ensayo: la cantidad de frenadas y condiciones de las mismas está indicado en la **Tabla I**. Lo mismo que las distancias y tiempos a medir. La descripción de los tiempos a medir es la siguiente:

t1: tiempo desde que se aplica el freno hasta que comienza a detectar aumento de presión en la tubería de freno

IT-IPMR: 002/14	Ing. Producto de Material Rodante	 CORREDORES FERROVIARIOS
Rev: 0	HOMOLOGACIÓN DE PASTILLAS DE FRENO PARA COCHES REMOLCADOS PUZHEN	7/5/2014
	LINEA: San Martin	Página 2 de 7

t2: tiempo desde que se aplica el freno hasta que se alcanza la presión del cilindro que corresponda.

t3: tiempo desde que se aplica el freno hasta que el vehículo se detenga.

Los valores relevados se deben comparar con los de las planillas de recepción de las formaciones para asegurarse que el poder de frenado no se vea afectado por el cambio de las zapatas.

b) **Ensayo en servicio**

Una vez completado el ensayo en caliente, se iniciará la prueba en condiciones de servicio, **la que durará un año entero para asegurar que las pastillas estén presentes en todas las condiciones climáticas posibles.**

b.1) Condiciones de la medición:

Deben montarse las pastillas en discos de freno cuya superficie este en perfecto estado o recién torneados. No debe observarse ningún defecto en los mismos. Se debe verificar que los equipos de freno y las presiones estén de acuerdo a los valores normales de servicio.

Los coches deben agruparse en formaciones de, al menos, seis coches.

Si por razones de mantenimiento deben retirarse coches de la formación, el ensayo será válido si el 50% de dicha formación está compuesto por coches que iniciaron el ensayo.

Una vez puesta en servicio la formación, debe efectuarse una revisión semanal de los discos de freno hasta completar los 3.000 Km, donde se medirán también los espesores de las pastillas de freno. Las siguientes revisiones incluirán la revisión de discos de freno y la medición del espesor de las pastillas y se efectuarán cada 5.000 Km aproximadamente, hasta acumular 18.000 Km. Y luego se seguirán controlando cada 10.000Km hasta terminar el ensayo.

b.2) Verificaciones y mediciones:

Al montar las pastillas se medirá el espesor de cada disco de freno de cada coche que componga la formación elegida.

Se verificará el correcto funcionamiento del sistema de freno y que el esfuerzo de freno sea el correspondiente.

IT-IPMR: 002/14	Ing. Producto de Material Rodante	 CORREDORES FERROVIARIOS
Rev: 0	HOMOLOGACIÓN DE PASTILLAS DE FRENO PARA COCHES REMOLCADOS PUZHEN	7/5/2014
	LINEA: San Martin	Página 3 de 7

Se debe verificar que en posición de aflojamiento exista luz entre pastilla y disco o se observe que la pastilla no este presionando sobre el disco.

En cada inspección con el correr del ensayo se deberá controlar todo lo anterior y además:

Observación de la superficie de las pastillas.

Observación del disco y controlar la existencia o no de deformaciones en la superficie de rozamiento, manchas térmicas, fisuras, exfoliaciones y acanaladuras.

En cada inspección se mide el espesor de la pastilla con instrumento que permita medir hasta 0.1 mm de variación en el espesor de la misma.

En caso de tener una variación de espesores se deben medir los espesores h1 y h2 (h1 el mínimo y h2 el máximo). Se calcula el promedio de los valores h1 y h2.

Los datos serán volcados a la **Tabla II**

Al terminar el ensayo se debe relevar la superficie de rozamiento del disco de freno para detectar desgastes, microfisuras térmicas o acanaladuras, y en caso de ser necesario se debe retornar el mismo y finalmente medir el nuevo espesor del disco para poder calcular el desgaste sufrido a lo largo de todo el ensayo.

b.3) Causas que provoquen el retiro de pastillas o discos antes de la finalización del ensayo

Las pastillas pueden retirarse por aparición de roturas con desprendimientos mayores al 15% de superficie de contacto, cuando el espesor llegue al de condena de las mismas o cuando existen evidencias de bloqueo de freno por alteración de la fricción.

Los discos pueden retirarse por acanaladuras con profundidad mayor a 3 mm., o microfisuras o evidencia de exceso de desgaste.

b.4) Causas de suspensión temporaria de un coche

Un coche podrá retirarse momentáneamente del servicio y por lo tanto de la prueba, si se constata un funcionamiento defectuoso del freno, podrá seguir la prueba si la falla no alteró el desempeño de la pastilla a homologar.

La pastilla en cuestión podrá reemplazarse por otra y continuar el ensayo, anotando esto en las observaciones correspondientes.

Si una pastilla acciona al filo o fuera de la posición debida, se deberá normalizar la situación y continuar con el ensayo.

IT-IPMR: 002/14	Ing. Producto de Material Rodante	 CORREDORES FERROVIARIOS
Rev: 0	HOMOLOGACIÓN DE PASTILLAS DE FRENO PARA COCHES REMOLCADOS PUZHEN	7/5/2014
	LINEA: San Martin	Página 4 de 7

b.5) Causas de interrupción del ensayo

Dichas causas pueden ser por pastillas, en el caso de aparición de algún defecto que implique su retiro tal cual lo indicado en el punto b.3 en el 20% de las pastillas instaladas o en el caso de que no se tenga poder de frenado.

También puede ser por discos, cuando funcionando correctamente el sistema de freno, se produzca el retiro del mismo por fisura o acanaladura atribuible a las pastillas o porque los discos deban ser retorneados por desgaste superior a los límites de condenación.

Finalmente si se generaron problemas de freno que no estén presentes con las pastillas originales.

b.6) Finalización del ensayo

El ensayo terminará cuando, habiendo transcurrido un año, se hayan reemplazo por lo menos el 100% de las pastillas originalmente montadas en los coches elegidos para el ensayo y sin haberse presentado defectos que motiven la interrupción del mismo.

b.7) Valores a calcular

Con las medidas obtenidas a lo largo del ensayo se calculan los valores indicados en este párrafo y se registrarán según lo indicado en la Tabla II. Adjunta.

Da: desgaste acumulado.

Será Da=h-h'

h= espesor original de la zapata

h'= espesor de la zapata medido según lo indicado en b.2

Dp: desgaste parcial. Que será el desgaste sufrido entre dos inspecciones consecutivas, calculado por la diferencia entre los desgastes acumulados.

Đ: es el desgaste promedio, que se determina con las siguientes formulas:

$$\check{D} = \sum_1^n D_a / n$$

$$\check{D} = \sum_1^n D_p / n$$

IT-IPMR: 002/14	Ing. Producto de Material Rodante	 CORREDORES FERROVIARIOS
Rev: 0	HOMOLOGACIÓN DE PASTILLAS DE FRENO PARA COCHES REMOLCADOS PUZHEN	
	LINEA: San Martin	7/5/2014
		Página 5 de 7

Donde n será la cantidad de zapatas de la locomotora.

Đ1: desgaste promedio cada 1000 Km. Se calcula de la sig. manera

$$\check{D}1 = \check{D} (mm) * 1000 Km/km recorridos$$

ĐE: duración estimada promedio. Se calcula con la formula

$$\check{D}E = A(mm) * 1000km/\check{D}1(mm)$$

Donde:

A= 40 mm para h=60 mm.

A= 32 mm para h=50 mm.

A= 24 mm para h=40 mm.

Para el caso de desgaste en cuña con diferencia de espesores mayores a 10 mm. Entre ambos extremos, se calcula la duración estimada promedio (ĐE min) con la sig. Fórmula:

$$\check{D}E \text{ min} = (A'(mm)*1000km)/(\check{D}'1(mm))$$

Donde:

A'= 50 mm para h=60 mm.

A'= 40 mm para h=50 mm.

A'= 30 mm para h=40 mm.

$$\check{D}'1 = [\check{D}' (mm)*1000 Km] / [km recorridos] \text{ desgaste máximo promedio cada 1000 km}$$

Y Đ' es el desgaste máximo promedio de todas las zapatas de la locomotora

$$\check{D}' = (\sum_1^n D'a)/n$$

D'a es el desgaste máximo de cada zapata

$$D'a = h - h'$$

h': espesor menor de cada zapata.

b.8) Planilla para revisión periódica de cada coche

En esta planilla (Tabla II) se anotan los valores calculados en b.7 y los siguientes:

Recorrido acumulado (en km)

IT-IPMR: 002/14	Ing. Producto de Material Rodante	 CORREDORES FERROVIARIOS
Rev: 0	HOMOLOGACIÓN DE PASTILLAS DE FRENO PARA COCHES REMOLCADOS PUZHEN	7/5/2014
	LINEA: San Martin	Página 6 de 7

Las fechas de inspección.

La distancia recorrida (en km) entre dos inspecciones consecutivas.

b.9) Planilla de revisión periódica de una formación

En esta planilla (**Tabla III**) se anotan los valores indicados a continuación:

Fecha de la inspección

Recorrido acumulado (en km) desde el comienzo del ensayo.

El valor correspondiente a \bar{D}_E , de la tabla II.

La duración estimada de la formación que se determina con la siguiente formula:

$$\bar{D}_1 = \sum_{i=1}^m \bar{D}_E i / m$$

Siendo m la cantidad de coches de la formación.

b.10) Informe del ensayo

Se deberá indicar:

Fecha comienzo y finalización del ensayo

Los vehículos ensayados (cantidad e identificación)

Los vehículos que terminaron el ensayo (cantidad, identificación y por ciento del número inicial).

Causa de terminación del ensayo

Distancia recorrida en Km.

La cantidad de pastillas cambiadas en cada coche de la formación que termine el ensayo respecto de las instaladas.

El desgaste promedio de las pastillas (cambiadas o no).

La duración promedio estimada de las pastillas.

Se deberán identificar y almacenar todas las zapatillas utilizadas durante la prueba de homologación.

El oferente deberá proveer el 100% de las pastillas de freno para todo el tiempo que dura el ensayo (un año).

<i>IT-IPMR: 002/14</i>	Ing. Producto de Material Rodante <i>HOMOLOGACIÓN DE PASTILLAS DE FRENO PARA COCHES REMOLCADOS PUZHEN</i>	 CORREDORES FERROVIARIOS
<i>Rev: 0</i>		7/5/2014
	LINEA: San Martin	Página 7 de 7

2- RESPOSABILIDADES

Implementación de los ensayos: Material Rodante

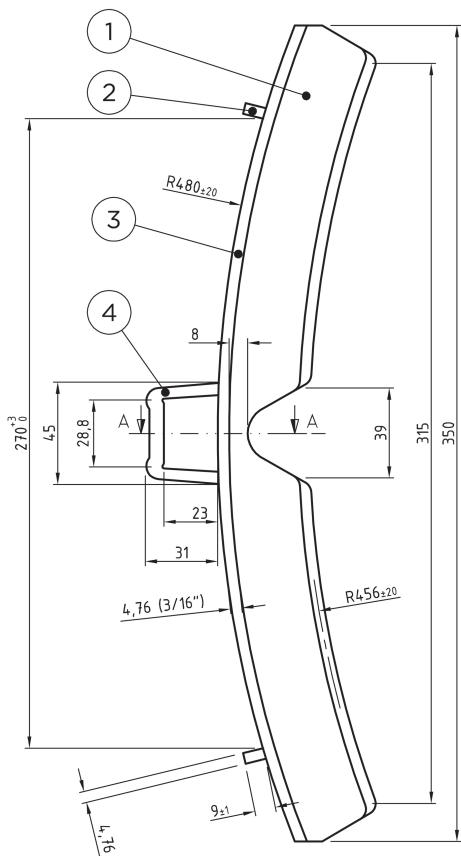
Seguimiento de los ensayos: Control de Calidad de Material Rodante.

Homologación: Ingeniería de Producto de Material Rodante y C.N.R.T.

Gabriel Juárez

Omar Didio

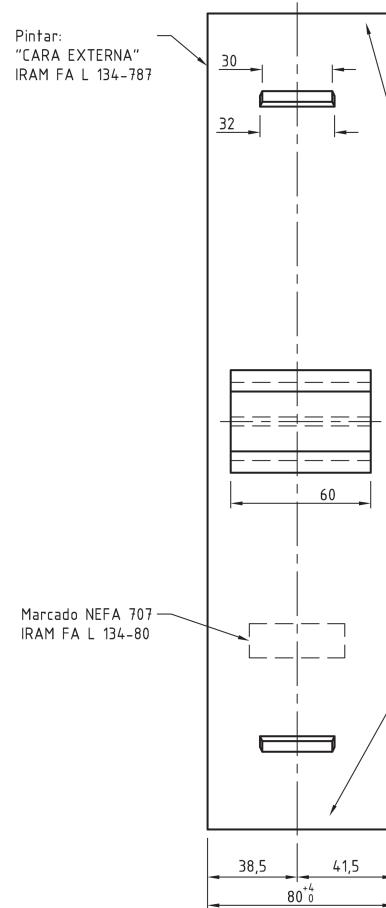
1	2	3	4
MODIFICACIONES			
REV.	DESCRIPCION	MODIFICO	APROBO
A	Se agregó ET relacionada y se modifica especificación de material	G. Figinin	M.F. Soler 23/12/19



Pintar:
"CARA EXTERNA"
IRAM FA L 134-787

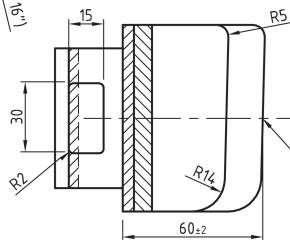
Marcado NEFA 707
IRAM FA L 134-80

NOTA: La zapata debe cumplir con los lineamientos establecidos en la especificación FAT CV-2018.



Pintar 4.12.101.0538

CORTE A-A



4	Soporte	1	Chapa acero 3/16"	
3	Placa base	1	Chapa acero 3/16"	
2	Tope	2	Chapa acero 3/16"	
1	Cuerpo	1	Comp. de composición. Bajo coef. según FA 8 021.	
Pos.	Denominacion	Cant.	Material	Num/ N° de Plano

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

GERENCIA DE INGENIERIA

ZAPATA DE FRENO - BAJO COEFICIENTE DE FRICCIÓN BOGIE MOTRIZ - RODADURA Y SUSPENSIÓN COCHES ELÉCTRICOS TOSHIBA - LÍNEA ROCA

SUBGERENCIA DE DESARROLLO Y
NORMAS TECNICAS

PROY./REL.: Gaston Campodonico

PLANO N°:

4.12.101.0538

REV.

A

AREA MATERIAL RODANTE

DIBUJO: Gaston Campodonico

22/03/2017

REVISÓ: Gabriel Juarez

22/03/2017

APROBO: Gabriel Juarez

22/03/2017

SE COMPLEMENTA CON:
ET FAT CV-2018

Representación cotas y símbolos: Normas IRAM.
Tolerancias no indicadas según IRAM:
2768-1 Clase m y 2768-2 Clase K.



ESCALA
S/E

FORMATO
A4

HOJA
1 / 1

CATALOGO:
NUM41210105380N

ESPECIFICACION TECNICA FAT: CV-2018

EMISION JULIO DE 1983

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

FAT: MR	53
FAT: MR	703
FAT: MR	704
FAT: V	1410
FAT: V	1415
FAT: CV	1418
FAT: V	2008
FA	8005
FA	8021
AAR.M	208
IRAM.FA	L.70-25
IRAM.FA	L.134-87
IRAM	15

LISTA DE PLANOS

NEFA	507
NEFA	551
NEFA	552
NEFA	633
NEFA	634
NEFA	635
NEFA	715
NEFA	986
NEFA	1151
NEFA	1152
NEFA	1153
NEFA	1154
NEFA	1155

ZAPATAS DE FRENO NORMALIZADAS DE COMPOSICION – CARACTERISTICAS TECNICAS Y CONDICIONES DE REEMPLAZO	Gerencia de Mecánica FAT: CV-2018 Julio de 1983
---	--

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: MR-703
- A-2. FAT: MR-704
- A-3. FAT: V-1410
- A-4. FAT: V-1415
- A-5. FAT: CV-1418
- A-6. FAT: V-2008
- A-7. FAT: MR-53
- A-8. AAR.M.208
- A-9. FA. 8005
- A-10. FA 8021
- A-11. IRAM.FA.L. 70-25
- A-12. IRAM.FA.L. 134-87
- A-13. IRAM 15

B – OBJETO

B-1. Esta especificación establece las características técnicas a que deben ajustarse las zapatas de freno normalizadas de composición para coches y vagones.

B-2. Establece las condiciones de retiro de servicio, y de reemplazo.

C – DEFINICIONES

C-1. Zapata de composición: Es la de freno, constituida por mezclas orgánicas e inorgánicas debidamente aglomeradas que adheridas a un respaldo metálico permiten su montaje en los portazapatas de vehículos ferroviarios.

C-2. Respaldo: es la superficie curva de la zapata que apoya sobre la portazapata.

C-3. Oreja: Es la portada central para pasaje de la clavija de retención.

C-4. Topes: Son los resaltos metálicos que presentes en la cara de respaldo de la zapata, sirven para retenerla evitando el resbalamiento de la misma sobre el respaldo.

C-5. Cuñas: Son las protuberancias prismático trapeciales que ubicadas en el respaldo de la zapata, sirven para asegurar su inmovilidad por calce en los canales del portazapatas.

C-6. Cara activa de la zapata: Es la que contacta la rueda.

C-7. Flancos: Son las caras laterales paralelas al plano de simetría de la zapata.

C-8. Espesor: A los efectos de esta especificación es la mínima distancia entre las caras activas y de respaldo de la zapata.

C-9. Placa base: es el componente metálico cuya cara externa constituye el respaldo de la zapata y sobre la cual se adhiere el material de fricción.

C-10. Material de Fricción: Es la parte de la zapata que adherida a la base y constituida por mezclas orgánicas e inorgánicas debidamente aglomeradas produce la acción frenante sobre la banda de rodadura.

C-11. SCRAP: Es la calificación que corresponde a toda pieza ferroviaria irrecuperable para su uso como tal.

C-12. La nomenclatura de partes del portazapata se establece en la FAT: V-1415.

D - REQUISITOS GENERALES

Diseño

Zapatas de bajo coeficiente de fricción

D-1. Las dimensiones y tolerancias básicas de las zapatas de composición se establecen en los planos indicados en la Tabla N°1 anexa, que también define sus aplicaciones.

Los restantes aspectos de la geometría de las zapatas quedan librados al fabricante quien preverá en su desarrollo el cumplimiento de los siguientes objetivos técnicos:

- Que cumplimenten la Especificación FA 8021.
- Que la zapata admita un montaje sin inconveniente en el portazapata respectivo.
- El diseño de la zapata preverá para la oreja preferentemente sólo función retentiva, de modo que calando en ella la clavija correspondiente por el canal del portazapata quede el conjunto firmemente inmovilizado, sin que llegue a dormir sobre el portazapata el extremo acodado de la clavija retenedora.
- Que las reacciones del esfuerzo frenante originado en la zapata se transmitan al portazapata por un adecuado diseño de los topes. De carecer el diseño de ellos, la oreja tendrá una resistencia suficiente para absorber sin inconvenientes la reacción cortante del máximo esfuerzo frenante a aplicar.
- Que en el diseño y tolerancias de fabricación de la cara activa a prever se tenga en cuenta que los límites del diámetro de las ruedas (medido sobre la circunferencia de rodadura de la rueda) son:

DIAMETROS	MATERIAL REMOLCADO		COCHES ELECTRICOS		
	TROCHAS		TROCHAS		
	1676 y 1435	1000	JAPONESES 1676 y 1435	INGLESES 1676	
MAXIMO	954	763	865	1067	991
MINIMO	880	692	809	990	904

y que la geometría debe asegurar una rápida adaptación al radio de la rueda en que se coloque.

- Que el diseño del respaldo asegure la adherencia total del material de fricción hasta el fin de la vida útil de la zapata.
- Que las zapatas prevengan la formación de fisuras térmicas y deformaciones en la banda de rodadura.

h) Para el diseño de la zapata se tendrá en cuenta que:

- El perfil de rodadura deberá responder a Plano NEFA 706.
- El atrochamiento interno del par montado de ruedas está definido en la FAT: MR-704.
- Las ruedas enterizas laminadas responden a las características indicadas en la Especificación Técnica FA 8005 en coches y vagones.
- Las ruedas de acero fundido responden a las características técnicas indicadas en la Norma AAR.M-208. Grado C.
- Las llantas responden a las características técnicas indicadas en la especificación IRAM.FA.L. 70-25.

Material

D-2. Las características del material de las zapatas de freno indicadas, se ajustarán a la Especificación FA 8021 y haber merecido el Certificado de Aprobación (Homologación) otorgado por FERROCARRILES ARGENTINOS para ser utilizados en el correspondiente servicio.

Retiro en servicio

D-3. Toda vez que en un vehículo en servicio se constate la pérdida, rotura con falta de partes, roturas no desprendidas de la zapata de composición, corresponderá declararla SCRAP y reemplazarla por una nueva de acuerdo a las prescripciones de esta especificación.

D-4. En tráficos internacionales, previo al pase de frontera de vehículos de FERROCARRILES ARGENTINOS, deberán ser reemplazadas por nuevas zapatas de composición con espesores inferiores a 15 mm. Las zapatas recuperadas podrán ser reutilizadas en reemplazo en vehículos de tráfico nacional, si el desgaste fuera normal.

D-5. Si se observaran fisuras en la banda de rodadura o pestaña de las ruedas, corresponderá verificar las fallas atento a la metodología prevista en la FAT: MR-703 y en su caso encaminarla a un centro de reparación para retornar rodado. Si el problema encuadra en el Artículo H-1 de esa especificación, corresponderá una comunicación superior; si no, deberán ser verificadas y subsanadas las causales en el vehículo.

Montaje

D-6. En la colocación de una zapata de freno normalizada nueva se deberá verificar el correcto asiento de las caras activas de la zapata y el portazapata respectivo y el ajustado ingreso de la clavija de retención en el túnel y oreja de las mismas, cumpliendo las prescripciones de la FAT: V-2008. debe prestarse especial atención a que la cara marcada externa en las zapatas quede visible desde el costado del vehículo, y que el número de plano de cada zapata (indicado con pintura en su respaldo), coincida con el número de plano indicado en la Tabla I.

D-7. Toda vez que se coloque una zapata de freno nueva o se efectúe un recambio de zapatas usadas, se deberá verificar que la cara activa de la zapata apoye correctamente sobre la banda de rodadura al aplicar freno. Si la zapata actuara al filo del flanco externo de la rueda o fuera de él, deberán ser indefectiblemente corregidos los desgastes y/o deformaciones existentes, de modo que el atrochamiento de las zapatas encuadre dentro de los límites indicados en la FAT: MR-704. Bajo ninguna circunstancia deben accionar los sistemas de frenado de los vehículos actuando las zapatas al filo o fuera de la banda de rodadura.

D-8. Para cambiar zapatas en vehículos sin ajustador automático, se deben separar ligeramente las existentes de las ruedas y retirar el perno de conexión del eslabón de regulación de la timonería de freno del bogie. Se completará entonces la separación de las zapatas con las ruedas para possibilitar el cambio. Una vez colocadas las zapatas nuevas, se cerrarán a mano o con barreta las mismas sobre las ruedas y se reubicará el perno del eslabón de ajuste en el agujero adecuado. Este ajuste debe asegurar que la timonería accione con una carrera del émbolo del cilindro de freno que no supere 203 mm (8") en equipos de freno a aire comprimido y 178 mm (7") en equipos de freno

a vacío.

D-9. En timonería provista con ajustador automático no se desconectará perno alguno. Comúnmente se dispone de juego suficiente para cambiar dos zapatas. En caso necesario puede aumentarse el juego girando a mano el carter del ajustador (en ajustadores tipo SAP) o desacoplando el tornillo de regulación y actuando sobre él (en ajustadores tipo SIAM o CARWELL).

También puede lograrse los juegos necesarios sin desacoplar el ajustador, aplicando el freno de aire, vacío, o el de mano varias veces, previa interposición de cuñas entre las ruedas y las zapatas gastadas. bastarán pocas aplicaciones para que el ajustador amplíe los juegos en la medida necesaria.

D-10. Colocadas las nuevas zapatas en bogies con timonerías provistas con ajustador automático, no es necesaria, pero si conveniente, efectuar tres aplicaciones de freno previas a poner el vehículo en servicio; ello permitirá que el ajustador corrija el juego zapatas/ruedas, toda vez que la carrera del émbolo exceda la máxima permitida.

Identificación

D-11. La identificación de las zapatas de composición de alto y bajo coeficiente de fricción se efectuará de acuerdo a las marcas e inscripciones a insertar en las mismas según lo estipulado en Norma IRAM.FA.L. 134-07.

E – REQUISITOS ESPECIALES

E-1. El espesor mínimo en servicio verificado según se indica en G-1, será de 10 mm.

E-2. Si la zapata presentara desgaste en cuña con diferencia de espesor de 20 o más milímetros entre ambos extremos, corresponderá, complementariamente al cambio de zapata por una nueva, revisar el travesaño y la corredera de freno en el bogie, atento a las prescripciones de la FAT: V-2008.

E-3. Cuando se notaren anomalías en el funcionamiento del freno en vehículos dotados con equipo de freno a vacío, deberá comprobarse el adecuado funcionamiento de los cilindros de freno, según lo prescripto en Especificaciones FAT: V-1410 (cilindro de 18") o FAT: CV-1418 (cilindro de 24").

F – INSPECCION Y APROBACION

Aspectos Dimensionales

F-1. El tamaño de los lotes a someter a inspección no será mayor de 10.000 zapatas.

F-2. La extracción de muestras se hará según lo indicado en la Especificación FA.8021.

- Las condiciones dimensionales deberán controlarse sobre el total de la muestra.
- Si las dimensiones de las zapatas no se ajustan totalmente a las exigidas en los planos, se rechazará totalmente el lote.

F-3. Las tolerancias dimensionales serán verificadas por los calibradores a propuesta del fabricante y que merezcan la aprobación de FERROCARRILES ARGENTINOS.

Los calibradores mínimos indispensables permitirán verificar los límites de:

- a) Curvatura e inclinación de la cara activa.
- b) Curvatura del respaldo y ancho.
- c) Posición y formas de las cuñas.
- d) Formas y dimensiones de la oreja.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. El espesor mínimo será verificado en los extremos superior e inferior y en el centro de la zapata en forma visual, en el punto de menor espesor o en caso que las condiciones del vehículo lo impidan, por verificación táctil.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. Las zapatas normalizadas de composición de bajo coeficiente de fricción están previstas para reemplazar directamente las zapatas de fundición de hierro, pero en general la política de asignación del tipo de zapata de freno de cada serie de vehículo será definida por la Gerencia de Mecánica de FERROCARRILES ARGENTINOS.

H-2. Los planos de zapatas de composición contenidas en la presente especificación son los únicos autorizados para utilizarse en compras ya sean centralizadas por FA o parciales de las Líneas. Cualquier modificación de diseño, o utilización, deberá ser avalada por la Gerencia de Mecánica.

H-3. A los efectos indicados en F-3 el fabricante deberá presentar los planos tolerados de sus zapatas y los planos constructivos del o los calibradores de límites respectivos y sus límites de condenación.

H-4. Presentará original y 3 copias de los juegos de planos de fabricación de los calibradores de límites para la aprobación de F.A.

H-5. Será obligación del fabricante poner a disposición de la I.O.F.A. el o los calibradores de límites de su propiedad dentro de sus límites de utilización.

H-6. Será responsabilidad del fabricante recabar de FERROCARRILES ARGENTINOS toda la información adicional que pudiera necesitar para el cabal desarrollo tecnológico de sus zapatas en el objeto de que las mismas aseguren los más eficientes resultados en servicio.

H-7. En series de vehículos en los que se presenten desgastes anormales de las zapatas, por causas no imputables al mantenimiento o desgaste de los componentes de la timonería, se deberá consultar a la Gerencia de Mecánica con el objeto de revisar eventualmente los diseños de la misma, no estando autorizados introducir modificaciones sin su expresa conformidad.

H-8. A los efectos de los desmontajes y ajustes indicados en D-9 y D-10, en instalaciones donde habitualmente se realicen cambios de zapatas, las Líneas analizarán la conveniencia de prever equipos neumáticos para efectuar aplicaciones y/o pruebas de freno, independientes de la utilización de locomotoras para ese fin.

H-9. Las zapatas de freno inclinadas en Plano NEFA 635 – NUM 9051055, indicadas en Tabla I son declaradas “NO STANDARD” a partir de la vigencia de esta especificación, según el régimen establecido en la FAT: MR-53 para coches remolcados y vagones trocha ancha y media.

Esto implica absoluta prohibición de reimplantar en coches de pasajeros de trochas ANCHAS y MEDIA, portazapatas rectos cuando deben ser cambiados (y en consecuencia zapatas inclinadas).

En tal caso deben reemplazarse todos los portazapatas del vehículo, utilizando el indicado en Plano NEFA 2-73-1-2015, NUM 9026282, para usar zapatas rectas NEFA 634 – NUM 9051075.

La zapata NEFA 635 – NUM 9051055 se utilizará en locotractores COCKERILL y AFNE de todas las trochas, en reemplazo de las zapatas importadas con PORTAZAPATAS NEFA 1205 – NUM 0/06/2/01/0433/0.

H-10. Para vagones de trochas ANCHA y MEDIA que no cuentan con bogies normalizados con portazapatas NEFA 578 y travesaños de freno NEFA 576, cuando deba efectuarse el cambio de portazapatas para implementar un proceso similar al que se realizará en los coches, se consultará a la Gerencia de Mecánica para estudiar la conveniencia y las modificaciones que pudiesen corresponder.

H-11. Momentáneamente y hasta tanto no media una expresa disposición de la Gerencia de Mecánica, no deberán utilizarse zapatas de composición en Coches Remolcados y

Coches Motores afectados a servicios de Línea General.

H-12. En reemplazo de las zapatas de composición se utilizarán las zapatas de fundición equivalentes indicadas en Tabla II.

H-13. Estando en proceso de ser modificada la inclinación del perfil de rodadura de 1:20 a 1:40 las Líneas, en la medida que tal implementación sea realizada, podrán habilitar la adquisición y puesta en servicio de zapatas de composición **inclinación 1:40**.

Ello deberá ser objeto en cada caso de una especial autorización de la Gerencia de Mecánica a solicitud de la Línea.

Toda vez que se aplique a un vehículo el rodado con esta última inclinación, deberá estamparse en el costado del bogie la numeración del plano de zapata que corresponde utilizar, teniendo en cuenta el siguiente paralelo de aplicación:

INCLINACION	
1:20	1:40
NEFA 633	NEFA 1.151
NEFA 635	NEFA 1.152
NEFA 507	NEFA 1.153
NEFA 552	NEFA 1.154
NEFA 715	NEFA 1.155

H-14. Bajo ningún concepto deben aplicarse zapatas de distinta inclinación a las de la banda de rodadura.

I – ANTECEDENTES

I-1. Reunión Subcomisión N°1 – Santa Cruz de la Sierra.

TABLA I										ZAPATAS DE FRENO DE COMPOSICION				ESPECIFICACION FAT: CV-2018					
TIPO DE VEHICULO	N.U.M.	FORMA DE ZAPATA	PLANO VIGENTE			PLANO ANULADO			LINEAS USUARIAS		OBSERVACIONES								
			NEFA N°	EMISION	TIPO	NEFA N°	EMISION	TIPO	MITRE - SARMIENTO - URQUIZA	MITRE	MITRE	MITRE	MITRE	BOGIE MOTRIZ - ZAPATA DE COMPOSICION CON CUBRE PESTANA (3)					
JAPONESES KINKI INGLESES: COCHES ELECTRICOS	9051159	INCUNADA	633	6	BAJO COEF.	633	2	1 A	MITRE - SARMIENTO - URQUIZA	MITRE	MITRE	MITRE	MITRE	BOGIE MOTRIZ - ZAPATA DE COMPOSICION CON CUBRE PESTANA (3)					
BOGIE MOTRIZ LIBRE Y ACOPLADO NACIONAL F.M.	9051159	C/CUBRE PESTANA INCUNADA	507	2	B.C.	XG 18603	---	---	MITRE - SARMIENTO - URQUIZA	MITRE	MITRE	MITRE	MITRE	BOGIE MOTRIZ - ZAPATA DE COMPOSICION CON CUBRE PESTANA (3)					
MATERFER (FIAT) (1)	9051055	INCUNADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	SARMIENTO - ROCA - S. MARTIN - URQUIZA	SARMIENTO	SARMIENTO	SARMIENTO	SARMIENTO	LINEA URQUIZA UTILIZA LAS ZAPATAS RECTAS Y EN MENOR PROPORCION LAS INCLINADAS					
	9051075	RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE - URQUIZA -	MITRE	MITRE	MITRE	MITRE	LINEA URQUIZA UTILIZA LAS ZAPATAS RECTAS Y EN MENOR PROPORCION LAS INCLINADAS					
	9051056	INCUNADA	562	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO	BELGRANO	BELGRANO	BELGRANO	BELGRANO	COCHES TIPO AERFER DE FIAT					
HITACHI (JAPONES) (1)	9051055	RECTA	551	3	B.C.	634	2	2 A	BELGRANO	BELGRANO	BELGRANO	BELGRANO	BELGRANO						
	9051075	RECTA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	ROCA - SAN MARTIN - URQUIZA										
WERKSPOR (HOLANDES) (1)	9051055	INCUNADA	635 (4)	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE	MITRE	MITRE	MITRE	MITRE						
	9051075	RECTA	634	5	B.C.	634	2	3 B	SARMIENTO - ROCA - S. MARTIN - URQUIZA	SARMIENTO - ROCA - S. MARTIN - URQUIZA	SARMIENTO - ROCA - S. MARTIN - URQUIZA	SARMIENTO - ROCA - S. MARTIN - URQUIZA	SARMIENTO - ROCA - S. MARTIN - URQUIZA						
	9051056	INCUNADA	562	3	B.C.	635	2	2 B	MITRE	MITRE	MITRE	MITRE	MITRE						
C.M. GANZ-NAVAG VAGONES	9051056	INCUNADA	562	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO	BELGRANO	BELGRANO	BELGRANO	BELGRANO						
	COMUNES CARGA (1)	9051075	RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA -	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA -	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA -	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA -	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA -	SE UTILIZAN EN VAGONES CON TRAVE SANOS O PORTAZAPATAS INCLINADOS				
		9051055	INCUNADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA -	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA -	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA -	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA -	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA -	SE UTILIZAN EN VAGONES CON PORTAZAPATAS RECTOS QUE SE ADAPTEN A LA ZAPATA				
TANQUES PETROLEO	9051062	RECTA	986	3	ALTO COEF.	634	2	2 C	SAN MARTIN - MITRE - URQUIZA										

- (1) ZAPATAS INCLINADAS NUM 9051055 – Plano NEFA 635, DECLARADAS "NO STANDARD" SEGUN REGIMEN ESTABLECIDO EN FAT: MR-53; VER ARTICULO H-9, H-10 DE LA FAT: CV-2018 PARA COCHES REMOLCADOS TROCHAS ANCHA Y MEDIA Y VAGONES.
- (2) PARA ZAPATAS INCLINADAS 1:40 VER ARTICULO H-13.
- (3) COCHES ELECTRICOS INGLESES BOGIE MOTRIZ – PUEDEN UTILIZAR ZAPATA DE COMPOSICION NEFA 507 – NUM 9051559 C/GUIA CUBRE PESTANA PLANO 1009 NUM 4/20/9/99/9999/0.
- (4) LA ZAPATA NEFA 635 – NUM 9051055 SE UTILIZARA EN LOS LOCOTRACTORES COCKERILL Y AFNE DE TODAS LAS TROCHAS EN REEMPLAZO DE ZAPATAS IMPORTADAS; CON PORTAZAPATA NEFA 1205 – NUM 0/06/2/01/0433/0 – VER ARTICULO H-9.

ZAPATAS DE FRENO – COCHES Y VAGONES – UTILIZACION EQUIVALENTE DE ZAPATAS DE FUNDICION O COMPOSICION							TABLA II	
TIPO DE VEHICULO		FORMA DE ZAPATA	ZAPATA DE FUNDICION		ZAPATA DE COMPOSICION		F.C. USUARIO	OBSERVACIONES
			N.U.M.	PLANO NEFA N°	N.U.M.	PLANO NEFA N°		
COCHES ELECTRICOS	JAPONESES KINKI	INCLINADA	9004791	557	9051159	633	M-S-U	
	INGLESES:							
	BOGIE MOTRIZ	INCLINADA	9027123	577	9051559	507 *	M	* CON GUIA CUBREPESTAÑA
	BOGIE LIBRE-ACOP.	INCLINADA	9027123	577	9051559	507	M	
COCHES REMOLCADOS	NACIONAL F.M.	INCLINADA	9004791	557	9051159	633	U	
	MATERFER (FIAT) (2)	INCLINADA	9051600	665	9051055	635 (4)	S-R-U-SM	
		RECTA	9050518	793	9051075	634	M-U-S	
		INCLINADA	9051602	360	9051056	552	B	(1)
		RECTA	9020701	359	9051076	551	B	
	HITACHI (JAPONES) (2)	INCLINADA	9051600	665	9051055	635 (4)	R-U-SM	
		RECTA	9050518	793	9051075	634	M	
	WERKSPOR (HOLANDES) (2)	INCLINADA	9051600	665	9051055	635 (4)	S-R-U-SM	
		RECTA	9050518	793	9051075	634	M	
		INCLINADA	9051602	360	9051056	552	B	
C.M.	GANZ-MAVAG	INCLINADA	9051602	360	9051056	552	B	
	FIAT	INCLINADA	9027123	577	---	---	R-M-S-SM-U	
VAGONES	CARGA COMUNES (2)	INCLINADA	9051600	665	9051055	635 (4)	R-M-S-SM-U	
		RECTA	9050518	793	9051075	634	R-M-S-SM-U	
		INCLINADA	9300057	580	9051158	715	B	
	TANQUES PETROLEO	RECTA	---	---	9051062	986	M-U-SM	ALTO COEFICIENTE DE FRICCION

- (1) LINEA BELGRANO UTILIZA ESTAS ZAPATAS TAMBIEN EN COCHES TIPO TAFI VIEJO Y AERFER (FIAT).
- (2) ZAPATAS INCLINADAS NUM 9051600 Plano NEFA 665 Y NUM 9051055 Plano NEFA 635, DECLARADAS "NO STANDARD" SEGUN REGIMEN ESTABLECIDO EN LA FAT: MR-53 – VER ARTICULO H-6, H-7 DE LA FAT: CV-2014 Y H-9, H-10 DE LA FAT: CV-2018 PARA COCHES Y VAGONES TROCHA ANCHA Y MEDIA.
- (3) PARA ZAPATAS INCLINADAS 1:40 VER ARTICULO H-13 FAT: CV-2018.
- (4) LA ZAPATA NEFA 635 – NUM 9051055 SE UTILIZARA EN LOS LOCOTRACTORES COCKERILL Y AFNE DE TODAS LAS TROCHAS EN REEMPLAZO DE ZAPATAS IMPORTADAS; CON PORTA ZAPATA NEFA 1205 . NUM 0/06/2/01/0433.

PLANILLA COTIZACIÓN - NACIONAL

Procedimiento de Selección N°:							DETALLE PROVEEDOR		
Clase de Contratación:							Razón Social:		
Expediente:							C.U.I.T.:		
							Tel.:		
							E-Mail:		
							Moneda:		
Renglón	Cantidad	U/M	Código SAP	Descripción	Referencia de Fábrica	Piano / ET	Precio Unitario	I.V.A. (%)	Subtotal (sin I.V.A.)
1	1384	C/U	1000022275	ZAPATA DE FRENO PARA BOGIES DE CCRR Y VAGONES DE CARGA	SIDERA: 1004	PLANO: NEFA 634 EM.5			0,00
2	148	C/U	1000022276	ZAPATA DE COMPOSICION PARA RUEDA	SIDERA: 1003	PLANO: NEFA 551 EM.3			0,00
3	3680	C/U	1000005504	ZAPATA DE FRENO PARA UNIDAD DE FRENO	SIDERA: 4156	PLANO: 0.32.1.01.5310 REV.0			0,00
4	3337	C/U	1000011654	PASTILLA DE FRENO PARA UNIDAD DE FRENO	SIDERA: 622/A	PLANO: 2.90.1.01.7100.B			0,00
5	500	C/U	1000016729	ZAPATA DE COMPOSICION PARA COCHE MOTOR	SIDERA: 1016	PLANO: 4.12.1.01.0538 REV.A			0,00
Subtotal (sin I.V.A.)							0,00		
							I.V.A.	-	
							Total (con I.V.A.)	0,00	
							Total letras		
Condición de pago: Según pliego Plazo de entrega: Según pliego Lugar de entrega: Según pliego Mantenimiento de oferta: Según pliego									
							TRENES ARGENTINOS OPERACIONES		



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA

**Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta**

Número:

Referencia: SOLPED 30001065; 30001100; 30001072; 30001069; 30001053 planificadas. Aprobación Pliego de Esp. Técnicas

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 48 pagina/s.