

TRENES ARGENTINOS **OPERACIONES**


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBRA


PE.24.092.GMR.V1

**REPARACION GENERAL DE TREINTA (30) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA
PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE
TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR**

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 2 DE 19


INDICE

1. OBJETO	4
2. DEFINICIONES	4
3. ALCANCE	4
3.1. MODALIDAD Y FORMA DE COTIZACION	5
4. ESPECIFICACION TECNICA	7
5. REQUISITOS DE LA OFERTA TECNICA	7
5.1. ANTECEDENTES TECNICOS	7
5.2. MEMORIA TECNICA	7
5.3. CONSTANCIA DE VISITA TECNICA	7
5.4. CRONOGRAMA DE TRABAJOS	8
5.5. PLANILLA DE COTIZACIÓN	8
5.6. INSTALACIONES	8
6. INSTALACIONES	8
7. TENENCIA	8
8. INVENTARIO	8
9. TRANSPORTE	9
10. INTEGRACIÓN CON EL SERVICIO FERROVIARIO	9
11. REPRESENTANTE TECNICO DEL CONTRATISTA	9
12. COMUNICACIONES	10
13. INSPECCIONES	10
14. VICIOS OCULTOS	10
15. DOCUMENTACION TECNICA	11
16. MEDICION Y CERTIFICACION DE TRABAJOS	11
16.1. PORCENTAJE DE AVANCE	12
REGLON N° 1:	12
17. REPUESTOS	16
18. ENTREGA - PLAZOS DE EJECUCIÓN	16
18.1. ACTA DE INICIO	16
18.2. PLAZOS DE EJECUCION	16
18.4. CONDICIONES DE ENTREGA	18

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 3 DE 19

19.	RECEPCIÓN PROVISORIA.....	18
20.	GARANTÍA	18
21.	RECEPCIÓN DEFINITIVA	18
22.	REDETERMINACION DE PRECIOS.....	18
23.	ANEXOS	19



GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 4 DE 19

1. OBJETO

El presente pliego tiene por objeto definir las especificaciones técnicas para la contratación de la Reparación General de TREINTA (30) Bogies para coches remolcados Materfer, tipo clase única de trocha 1676 mm, correspondientes a la Línea General Roca y la Línea Mitre y la Reparación General de DOCE (12) Bogies para coches remolcados Materfer, tipo clase única de trocha 1000mm, correspondientes a la Línea Belgrano Sur.

La cantidad total de 42 Bogies está conformado por 21 Juegos de Bogies. Cada juego de Bogies, tal como se define en el artículo 2 del presente, se encuentra conformado por un Bogie sin generador y un Bogie con generador, denominados Bogie N°1 y Bogie N°2 respectivamente.

2. DEFINICIONES

A los efectos de este Pliego de Especificaciones Técnicas, se tendrán en cuenta las definiciones asignadas a continuación:

PE: Pliego de Especificaciones Técnicas.

ET: Especificación Técnica.

CNRT: Comisión Nacional de Regulación del Transporte de la República Argentina.


SOFSE / COMITENTE: Sociedad Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado de la República Argentina.

Juego de Bogies: significa una dupla de bogies compuesta por un bogie sin generador (denominado Bogie N°1) y otro con generador (denominado Bogie N°2).

3. ALCANCE

Los trabajos solicitados en el presente Pliego serán ejecutados en un todo de acuerdo a las reglas del buen arte y con el empleo de la más avanzada tecnología, conforme a las tareas detalladas en la Especificaciones Técnicas ET.24.040.GMR.V1 – REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA - adjunto como **ANEXO 1A** y ET.25.001.GMR.V1 – REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA - adjunto como **ANEXO 1B**.

Las reparaciones, se realizarán teniendo en cuenta que se deben ejecutar todos los trabajos que se requieren en el presente y la provisión de todos los materiales y repuestos necesarios a tal fin, incluyendo todos los elementos, conjuntos y partes faltantes, a excepción de aquellos repuestos indicados expresamente en el Artículo 4 del **ANEXO 1A** y **ANEXO 1B** que serán entregados por SOFSE, bajo las condiciones previstas en el mencionado Artículo.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 5 DE 19

Todos los componentes que se cambien durante la reparación, quedaran a disposición del Comitente, cuya inspección indicara aquellas piezas y repuestos que deban ser devueltos a SOFSE.

La devolución de los anteriores y el costo del transporte deberá estar a cargo del Contratista e incluida en el precio final.

Excepto que se mencione una Norma particular por parte de SOFSE, todos los materiales suministrados y todos los trabajos realizados por el Contratista deberán cumplir con toda la normativa ferroviaria vigente en la República Argentina, incluyendo la normativa aplicable de la CNRT, Normas FAT y Planos NEFA.

3.1. MODALIDAD Y FORMA DE COTIZACION

La totalidad de los trabajos que comprende cada RENGLON será ejecutada bajo el Sistema de Ajuste Alzado. Los oferentes deberán cotizar los trabajos de Reparación General de bogies, conforme se detalla en el presente pliego y en las Especificaciones Técnicas correspondientes.

El RENGLON N° 1 de la presente contratación corresponde a la Reparación General de TREINTA (30) bogies Materfer de trocha ancha para la Línea General Roca y Línea Mitre.


El RENGLON N° 2 de la presente contratación corresponde a la Reparación General de DOCE (12) bogies Materfer de trocha angosta para la Línea Belgrano Sur.

En ese sentido, los Oferentes deberán formular sus propuestas por RENGÓN, pudiendo cotizar Uno o Ambos Renglon; debiendo en todos los casos cotizar la TOTALIDAD de los ítems que integran cada uno de ellos en atención a la Planilla de Cotización que como Anexo 3 integra el presente documento. Consecuentemente queda prohibida la Cotización Parcial de Renglón (es decir, las ofertas que incluyan uno o alguno de los ítems que componen cada RENGLON, sin comprender la totalidad de los mismos).


Las ofertas podrán formularse en PESOS o en DOLARES ESTADOUNIDEESES, debiendo cotizarse la totalidad de los ítems en una única moneda.

La adjudicación se realizará por cada RENGÓN a único oferente, pudiendo adjudicarse los distintos RENGLONES a Uno o Varios oferentes en atención a la oferta que resulte más conveniente para SOFSE.

RENGLON	ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	1	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)
	2	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	
	PE.25.004.GMR.V1	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 6 DE 19

	3	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	4	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	5	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	6	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	7	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	8	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	9	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	10	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	11	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	12	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	13	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	14	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	15	2	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE Nº1 - BOGIE Nº2)	
	2	1	2	REPARACION GENERAL DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE Nº1 – BOGIE Nº2)
		2	2	REPARACION GENERAL DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE Nº1 – BOGIE Nº2)
3		2	REPARACION GENERAL DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE Nº1 – BOGIE Nº2)	
4		2	REPARACION GENERAL DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE Nº1 – BOGIE Nº2)	
5		2	REPARACION GENERAL DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE Nº1 – BOGIE Nº2)	
6		2	REPARACION GENERAL DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE Nº1 – BOGIE Nº2)	

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 7 DE 19

4. ESPECIFICACION TECNICA

Los lineamientos y parámetros generales para la Reparación General de los TREINTA (30) bogies Materfer de trocha ancha deberán ajustarse a lo especificado en el **ANEXO 1A – ET.24.040.GMR.V1** y para la Reparación General de los DOCE (12) bogies Materfer de trocha angosta deberán ajustarse a lo especificado en el **ANEXO 1B -- ET.25.001.GMR.V1**.

NOTA: En el **ANEXO H-1A** se incluyen los principales planos y normas aplicables a las piezas de repuestos Materfer de Trocha Ancha y en el **ANEXO F-1B** para los bogies de trocha angosta. Si se requiere información adicional, se puede consultar la página de la CNRT, bajo el rotulo normativa ferroviaria. En caso de ser necesario por intermedio del libro de comunicaciones se podrá solicitar cualquier aclaración técnica a la Inspección de Obra de SOFSE.

5. REQUISITOS DE LA OFERTA TECNICA

El Oferente junto con la oferta deberá presentar la siguiente información:

5.1. ANTECEDENTES TECNICOS

El oferente deberá presentar como parte de su propuesta, el historial de obras de similar naturaleza, complejidad y volumen a la descrita en el presente pliego, en los últimos cinco (5) años, donde conste nombre de la obra, comitente y características técnicas, mencionando principales tareas, plazo de ejecución, lugar de ejecución, fecha de comienzo. En todos los casos SOFSE se reserva el derecho de realizar las constataciones que considere necesarias y/o solicitar al Oferente informacion complementaria al respecto.


La acreditación se efectuará mediante la presentación del certificado de Recepción Provisoria o Definitiva de los trabajos, junto con el último certificado de obra o certificado de medición final. En todos los casos SOF S.E. se reserva el derecho de realizar las constataciones que considere necesarias.

5.2. MEMORIA TECNICA

El oferente deberá confeccionar la memoria técnica de la obra, en la cual indicará en detalle los alcances de la reparación a realizar sobre los bogies acorde a lo establecido en la Especificación Técnica. Asimismo, deberá indicar en su oferta el listado de toda la documentación a proveer que se indique expresamente en el presente.

5.3. CONSTANCIA DE VISITA TECNICA

El oferente deberá efectuar una visita técnica en cada taller, con el fin de inspeccionar el estado de los bogies, siendo de su exclusiva responsabilidad la cuantificación de los trabajos necesarios para cumplir el alcance de la presente. En cada una de ellas, obtendrá un Acta de constancia de Visita (**ANEXO 2**), que deberán adjuntarse a su propuesta licitatoria a los efectos de dar cumplimiento con los requisitos de admisibilidad de la oferta.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 8 DE 19

Asimismo, junto con el Acta correspondiente, se deberá presentar la planilla de inventario preliminar de los bogies adjunto como **ANEXO 2A** para los bogies de trocha ancha y **ANEXO 2B** para los bogies de trocha angosta.

5.4. CRONOGRAMA DE TRABAJOS

El Oferente deberá presentar el cronograma propuesto para la ejecución de la totalidad de los trabajos solicitados, el cual deberá ajustarse a los plazos e hitos establecidos en el presente Pliego.

5.5. PLANILLA DE COTIZACIÓN

Los Oferentes deberán cotizar utilizando el modelo de Planilla que se adjunta como **ANEXO 3**, la cual deberá estar completa en todos sus campos, de conformidad con lo indicado en el artículo 3.1 del presente pliego

5.6. INSTALACIONES

El oferente deberá presentar la documental requerida en el artículo 6 del presente pliego.

6. INSTALACIONES

El Oferente deberá contar con un taller disponible (en carácter de tenencia, propiedad o alquiler) lo cual deberá acreditar con la presentación de la documentación jurídica correspondiente.

Asimismo, a los fines de corroborar que la instalación propuesta resulta óptima para la realización de los trabajos previstos, deberá acompañar detalle pormenorizado respecto de sus dimensiones, equipamiento, capacidad instalada, etc.


Sin perjuicio, SOFSE – en caso de considerarlo necesario - se reserva el derecho de realizar una visita de carácter corroborativo a la instalación propuesta en la/s oferta/s.

7. TENENCIA

Los bienes del Comitente en poder del Contratista deberán estar cubiertos por un seguro de caución durante todo ese tiempo, con póliza a favor del Comitente extendido por una compañía a satisfacción del mismo conforme lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.

8. INVENTARIO

Previo a la entrega al establecimiento reparador se realizará la inspección y posterior inventario por parte del Contratista en presencia de SOFSE, a fin de dejar establecidas las condiciones de entrega de el/los bogies. Se deberá realizar la inspección e inventario primario de las partes y componentes asentando los datos en la planilla de inventario que se adjunta en la Especificación Técnica.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 9 DE 19

9. TRANSPORTE

El transporte de los bogies y/o subconjuntos, desde las dependencias del Comitente hasta el establecimiento reparador y su regreso, estarán a exclusivo cargo del contratista.

Durante el transporte, el Contratista deberá cubrir el bien transportado, mediante un seguro y con póliza a favor del Comitente, conforme se establece en el Pliego de Condiciones Particulares de la presente contratación.

10. INTEGRACIÓN CON EL SERVICIO FERROVIARIO

En todo momento el Contratista y SOFSE trabajarán en conjunto para que la realización de los trabajos previstos bajo este Pliego interfiera lo menos posible con la prestación del servicio ferroviario de pasajeros al que está afectado el bogie. Ante esta situación, el orden en que los bogies serán sometidos a los trabajos de reparación será determinado por SOFSE, a su exclusivo criterio. En tal sentido el cronograma de trabajos podrá ser readecuado -por razones de servicio- a expresa solicitud de SOFSE. Dicha readecuación no dará derecho a reclamo alguno o indemnización a favor del Contratista.

Para garantizar la disponibilidad del parque de bogies en cada taller, las entregas se realizarán de manera parcial. Cada nueva entrega estará condicionada a la devolución de las unidades previamente reparadas, manteniendo estrictamente la trazabilidad entre las líneas (es decir, no está permitido intercambiar elementos entre bogies de distintas líneas, salvo expresa autorización escrita de la Inspección de Obra de SOFSE).

Por otro lado, previo acuerdo entre las partes, SOFSE podrá en base a necesidades operativas reemplazar algún bogie o juego de bogies Materfer por otro cuyo alcance sea similar al del ITEM correspondiente.


11. REPRESENTANTE TECNICO DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá atender a la obra en forma continua desde la iniciación de la misma, por medio de un Representante Técnico con título y matrícula legalmente habilitado para el ejercicio de su profesión y con antecedentes que el Comitente considere adecuados para la obra en consideración.

El Representante Técnico del Contratista en cuestión deberá ser designado y declarado en el momento de la suscripción del Acta de Inicio.

La obra tendrá un Jefe de Obra a quién recurrir en caso que sea solicitado por la inspección.

Los reemplazos parciales o definitivos de cualquiera de los representantes habilitados, serán puestos en conocimiento del Comitente el que deberá dar su conformidad al reemplazante.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 10 DE 19

El Comitente se reserva el derecho de pedir la remoción de la obra, a su solo juicio, de los representantes del Contratista.

12. COMUNICACIONES

Durante la vigencia del contrato, toda comunicación entre las partes o acuerdo que altere las condiciones pactadas a la firma del mismo, se hará constar en acta refrendada por ambas, en libro habilitado a tal efecto por el Contratista y que estará a disposición de la Inspección de obra que designe el Comitente siendo éste el único medio de comunicación entre las partes.

13. INSPECCIONES

El Contratista implementará y mantendrá los sistemas de información actualizados de la obra, que posibiliten a la Inspección llevar un control sistemático de la misma. Producirá a expresa solicitud de la Inspección toda la información que resulte necesaria, ya sea de carácter técnico, administrativo u operativo, estando siempre disponible para su consulta.

La Inspección tendrá libre acceso a los lugares de obra para proceder a la fiscalización y verificación de la calidad de las tareas realizadas. Cuando dichas tareas fueran efectuadas por terceros contratistas, o en establecimiento de terceros proveedores, el Contratista tomará los recaudos necesarios para que la Inspección tenga libre acceso a esos lugares y cuente con todas las facilidades para llevar adelante su cometido.


Cuando la Inspección constatará defectos, errores, mala calidad de los materiales o deficientes procedimientos de trabajo, podrá ordenar al Contratista la reparación o el reemplazo de lo defectuoso, quedando a cargo del Contratista el reemplazo del mismo.

Si la Inspección no hubiera formulado, en su oportunidad, observaciones por materiales o trabajos defectuosos, no estará implícita la aceptación de los mismos, y la Inspección podrá ordenar las correcciones o reemplazos que correspondan, en el momento de evidenciarse las deficiencias, siendo también a cargo del contratista el costo correspondiente. Si el Contratista no realizara las modificaciones solicitadas por la inspección de obra, SOFSE podrá encomendar los trabajos a otra Contratista, siendo el monto de dichos trabajos descontados de la certificación de la obra, o de los fondos de reparo o pólizas de garantía de cumplimiento del contrato.

Una vez terminados los trabajos encomendados, el/los Contratistas deberá comunicar a la Inspección de SOFSE a los efectos de realizar las pruebas y ensayos de recepción de los bogies. Asimismo, el reparador proveerá un protocolo de ensayo de estos.

14. VICIOS OCULTOS



GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 11 DE 19

Cuando se considere que pudieran existir vicios ocultos en trabajos no visibles, la Inspección de Obra podrá ordenar los desmontajes que considere necesarios para constatar la inexistencia de los mismos. En el caso de comprobarse los mismos, todos los gastos originados por la eliminación de la anomalía, estarán a cargo del Contratista.

Si los vicios se manifestaran en el transcurso del plazo de garantía, el Contratista deberá reparar o cambiar los defectos en el plazo que se le fije, a contar desde la fecha de su notificación. Transcurrido ese plazo, los trabajos podrán ser ejecutados por el Comitente o por terceros a costa del Contratista, deduciéndose su importe del fondo de reparo.

La recepción definitiva de los trabajos no implicará la pérdida del derecho de SOFSE de exigir el resarcimiento de los gastos, daños e intereses que le produjera la reconstrucción de aquellas partes de la Obra en las cuales se descubriera ulteriormente la existencia de Vicios Ocultos.

El silencio de la inspección sobre el particular, no exime al Contratista de la responsabilidad que le concierne por la mala calidad de las obras ejecutadas o por la demora en terminarlas.

15. DOCUMENTACION TECNICA

El contratista llevará un legajo donde se asentará toda la documentación técnica, relevamientos, ensayos y pruebas avalados por personal competente debidamente protocolizados y que será entregada junto con cada Bogie.


Se deberá entregar toda la documentación necesaria para el registro de las variaciones dimensionales y demás características relevantes de los distintos órganos del bogie, con respecto a los parámetros estándar en los casos en que se hubieran producido tal alteración y en aquellos otros en que se hubieran efectuado procesos de restitución o reconstrucción de tales parámetros.

El contratista hará entrega también de una copia de las planillas con los registros dimensionales que haya efectuado en la fase de desarme e inspección calificada de los componentes, como así mismo las dimensiones finales de aquellos componentes que queden en alguna medida admitida fuera de la estándar, luego de su reparación.

El Contratista deberá entregar al Representante del Comitente un cronograma de los trabajos que establezca los puntos de control de avance de la reparación respetando el artículo siguiente.

16. MEDICION Y CERTIFICACION DE TRABAJOS

El acta de medición resumen y las de cada unidad en obra, la curva de avance de obra y un informe detallado, con fotos, de los trabajos ejecutados se presentará dentro de los primeros 5 (cinco) días corridos de cada mes.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	PE.25.004.GMR.V1
		FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 12 DE 19

Toda esa documentación firmada en original por el representante autorizado de obra del contratista, por quintuplicado.


El Contratista suministrará el modelo de la planilla tipo del acta de medición, la cual deberá ser aprobada por la Inspección de Obra. El certificado de obra se confeccionará mensualmente en base al acta de medición, donde consten los trabajos ejecutados en el mes. Será firmado por los Representantes Técnicos, del Contratista y del Comitente.

16.1. PORCENTAJE DE AVANCE


REGLON N° 1:

JUEGO DE BOGIES (BOGIE N°1 – BOGIE N°2)

ITEM	DESCRIPCION DE TAREAS	%ITEM	%PARCIAL	SUBITEM	DESCRIPCION SUBITEM
1	RECEPCION	2%	0.5%	1.1	Confección y entrega del inventario Inicial
			0.5%	1.2	Limpieza
			1%	1.3	Desarme completo de Subconjuntos
2	TRATAMIENTO DE BASTIDOR	8%	1.5%	2.1	Relavado + Limpieza + Granallado de bastidor
			1.5%	2.2	Inspección dimensional de Bastidor + Entrega de protocolo
			3%	2.3	Inspección por END + Reparación + Entrega de protocolo
			2%	2.4	Cambio de Placas de fricción en Pedestales + Inspección dimensional + Inspección por END
3	TRATAMIENTO DE VIGA OSCILANTE	8%	0,5%	3.1	Relavado + Limpieza + Granallado de viga
			0,5%	3.2	Inspección dimensional de Viga + Entrega de protocolo
			1%	3.3	Inspección por END + Reparación + Entrega de protocolo
			0,5%	3.4	Revisión integral de los apoyos de los patines laterales y cambio de los patines por nuevos
			0,5%	3.5	Instalación soportes de apoyo de ballesta nuevos
			2%	3.6	Instalación de Cojinetes de goma completos (SilentBlock de viga central) nuevos
			1%	3.7	Revisión de los amortiguadores de fricción y cambio de los resortes por nuevos
			1%	3.8	Inspección dimensional e inspección por END a las barras de tracción + Entrega de Protocolos
			1%	3.9	Cambio de la totalidad de los silentblocks por nuevos

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	PE.25.004.GMR.V1
		FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 13 DE 19

4	SUSPENSION PRIMARIA	22%	16%	4.1	Instalación de Resortes Helicoidales de Suspensión Primaria NUEVOS + Entrega de documentación
			2%	4.2	Cambio de tacos elásticos superior e inferior por nuevos
			2.5%	4.3	Cambio de las ataguías de los pedestales y los platillos de apoyo de resortes por nuevos
			1.5%	4.4	Calificación de Balancines (Inspección por END) + Entrega de protocolos
5	SUSPENSION SECUNDARIA	22%	16%	5.1	Instalación de Ballestas de suspensión secundaria NUEVAS + Entrega de documentación
			2%	5.2	Reemplazar grampas de seguridad (Rinaldi) por nuevas
			4%	5.3	Instalación de pendinos nuevos, placa de sostén, pernos y sus soportes (nueces), soporte de ballestas (nidos) y placas de apoyo de los extremos de la ballesta + Entrega de documentación
6	GENERADOR DE ALUMBRADO	5%	2%	6.1	Instalación de generador de iluminación + soporte + reenvío
			1%	6.2	Instalación de correas
			2%	6.3	Instalación de tensor de correa (con resorte, pernos y bujes)
7	PAR MONTADO	11%	3%	7.1	Inspección y control de ejes + Entrega de protocolos
			2%	7.2	Reperfilado de ruedas
			2.5%	7.3	Reparación de caja punta de eje + Entrega de protocolos
			2%	7.4	Instalación de nuevos rodamientos y manguitos
			1.5%	7.5	Armado de par montado + Entrega de protocolo
8	EQUIPAMIENTO DE FRENO	4%	0,5%	8.1	Calificación de Timonería de freno
			2%	8.2	Reemplazo de elementos nuevos (placas de fricción, patines de fricción, resortes de retroceso, etc)
			1%	8.3	Calificación de portazapatas. Reacondicionar
			0,5%	8.4	Reacondicionar timonería de freno a valores nominales
9	PINTADO, ARMADO Y	18%	2%	9.1	Pintado de bastidor
			2%	9.2	Pintado viga oscilante
			2%	9.3	Pintado de cajas punta de eje


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	PE.25.004.GMR.V1
		FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 14 DE 19

ALISTAMIENTO FINAL DEL BOGIE	2%	9.4	Pintado de elementos de timonería de freno
	1%	9.5	Instalación de par montado
	1%	9.6	Armado de viga oscilante
	1%	9.7	Armado de la timonería y regulación
	2%	9.8	Ensayo estático de bogie + Ensayo de Generador + Entrega de protocolos
	5%	9.9	Entrega de bogies + Entrega de History Book


NOTA: Las tareas que incluyan la ejecución de trabajos y la entrega de protocolos serán certificadas exclusivamente una vez que se hayan cumplido ambas condiciones: la realización de los trabajos y la entrega de los protocolos respectivos.

REGLON N° 2:

ITEM	DESCRIPCION DE TAREAS	%ITEM	%PARCIAL	SUBITEM	DESCRIPCION SUBITEM
1	RECEPCION	2%	0.5%	1.1	Confeción y entrega del inventario Inicial
			0.5%	1.2	Limpieza
			1%	1.3	Desarme completo de Subconjuntos
2	TRATAMIENTO DE BASTIDOR	8%	1.5%	2.1	Relavado + Limpieza + Granallado de bastidor
			1.5%	2.2	Inspección dimensional de Bastidor + Entrega de protocolo
			3%	2.3	Inspección por END + Reparación + Entrega de protocolo
			2%	2.4	Cambio de Placas de fricción en Pedestales + Inspección dimensional + Inspección por END
3	TRATAMIENTO DE VIGA OSCILANTE	8%	0,5%	3.1	Relavado + Limpieza + Granallado de viga
			0,5%	3.2	Inspección dimensional de Viga + Entrega de protocolo
			1%	3.3	Inspección por END + Reparación + Entrega de protocolo
			0,50%	3.4	Revisión integral de los apoyos de los patines laterales y cambio de los patines por nuevos
			0,50%	3.5	Instalación soportes de apoyo de ballesta nuevos
			2%	3.6	Inspección de componentes del centro de mesa y cambio de elastómeros.
			1%	3.7	Revisión de los amortiguadores de fricción y cambio de los discos de fricción y pernos por nuevos
			1%	3.8	Inspección dimensional e inspección por END a las barras de reacción y empuje + Entrega de Protocolos

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	PE.25.004.GMR.V1
		FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 15 DE 19

			1%	3.9	Cambio de la totalidad de los silentblocks por nuevos
4	SUSPENSION PRIMARIA	20%	16%	4.1	Instalación de Resortes Helicoidales de Suspensión Primaria NUEVOS + Entrega de documentación
			2%	4.2	Cambio de tacos elásticos superior e inferior por nuevos
			2%	4.4	Calificación de balancines (Inspección por END) + Entrega de protocolos
5	SUSPENSION SECUNDARIA	20%	16%	5.1	Instalación de Ballestas de suspensión secundaria NUEVAS + Entrega de documentación
			4%	5.2	Calificación de colgadores y soportes (Inspección por END) + Entrega de protocolos
6	GENERADOR DE ALUMBRADO	7%	4%	6.1	Reparación de generador de alumbrado + Entrega de protocolos
			1%	6.2	Reemplazo de poleas bipartidas (con almohadillas) y correas
			2%	6.3	Instalación de tensor de correa NUEVO (con resorte, pernos y bujes)
7	PAR MONTADO	11%	3%	7.1	Inspección y control de ejes + Entrega de protocolos
			2%	7.2	Reperfilado de ruedas
			2,5%	7.3	Reparación de caja punta de eje + Entrega de protocolos
			2%	7.4	Instalación de nuevos rodamientos y manguitos
			1,5%	7.5	Armado de par montado + Entrega de protocolo
8	EQUIPAMIENTO DE FRENO	6%	0,50%	8.1	Calificación de Timonería de freno
			2%	8.2	Reemplazo de elementos nuevos (placas de fricción, patines de fricción, resortes de retroceso, mangueras, etc)
			1%	8.3	Calificación de portazapatas. Reacondicionar
			2%	8.4	Reparación de cilindros de freno.
			0,50%	8.5	Reacondicionar timonería de freno a valores nominales
9	PINTADO, ARMADO Y ALISTAMIENTO FINAL DEL BOGIE	18%	2%	9.1	Pintado de bastidor
			2%	9.2	Pintado viga oscilante
			2%	9.3	Pintado de cajas punta de eje
			2%	9.4	Pintado de elementos de timonería de freno
			1%	9.5	Instalación de par montado
			1%	9.6	Armado de viga oscilante

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 16 DE 19

			1%	9.7	Armado de la timonería y regulación
			2%	9.8	Ensayo estático de bogie + Ensayo neumático + Entrega de protocolos
			5%	9.9	Entrega de bogies + Entrega de History Book

NOTA: Las tareas que incluyan la ejecución de trabajos y la entrega de protocolos serán certificadas exclusivamente una vez que se hayan cumplido ambas condiciones: la realización de los trabajos y la entrega de los protocolos respectivos.

17. REPUESTOS

De conformidad con la modalidad “Sistema de Ajuste Alzado” de la presente contratación, la Contratista deberá proveer -a su exclusivo cargo en carácter de básico- la totalidad de los materiales y todos los elementos faltantes necesarios para realizar la Reparación general de los Bogies Materfer objeto del presente pliego. Como así también se debe contemplar, el suministro de material menor, como ser trapos, solventes, pinturas, electrodos, tornillería menor, chavetas, arandelas, alambres y/o planchuelas de cobre, terminales, abrazaderas, barnices, cintas, lubricantes, juntas, conductores eléctricos, etc. y todo otro material o insumo que permita la ejecución de los trabajos requeridos; a excepción de aquellos repuestos y/o materiales que se indican expresamente en el Artículo 4 del **ANEXO 1A** y del **ANEXO 1 B** los cuales serán provistos por SOFSE, , bajo las condiciones previstas en el mencionado Artículo.

El contratista deberá coordinar con la Inspección de SOFSE la presencia en el desarme y posterior relevamiento del bogie y los componentes. El resultado de esta operación será volcado en la planilla correspondiente según lo indicado en el **ANEXO 1A** y **ANEXO 1 B**, la misma será firmada por ambas partes dando conformidad del mismo.


18. ENTREGA - PLAZOS DE EJECUCIÓN

18.1. ACTA DE INICIO

Dentro de los DIEZ (10) días hábiles de notificada la Orden de Compra el Contratista junto con la Inspección de Obra de SOFSE, procederán a la suscripción del Acta de inicio y se deberá entregar el cronograma de obra actualizado.

18.2. PLAZOS DE EJECUCION

Para el RENGLON 1 se establece el plazo de hasta DOSCIENTOS VEINTICINCO (225) días corridos, a computarse en la forma establecida en el Pliego de Condiciones Particulares (P.C.P), para completar la totalidad de los trabajos solicitados en el presente.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 17 DE 19

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 DOSCIENTOS SETENTA (270) días corridos, a computarse en la forma establecida en el párrafo precedente.

Para el RENGLON 2 se establece el plazo de hasta CIENTO OCHENTA (180) días corridos, a computarse en la forma establecida en el Pliego de Condiciones Particulares (P.C.P), para completar la totalidad de los trabajos solicitados en el presente.

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 DOSCIENTOS DIEZ (210) días corridos, a computarse en la forma establecida en el párrafo precedente.

18.3. LUGAR DE RETIRO Y ENTREGA

EL retiro y posterior entrega de los bogies será a cargo de la Contratista. Los lugares de retiro serán en los Talleres de Remedios de Escalada de la Línea General Roca, Talleres de Victoria de la Línea Mitre y Depósito Tapiales de la Línea Belgrano Sur, según corresponda a la ubicación de los mismos:

- Taller de Remedios de Escalada – Línea General Roca


Dirección	Av. 29 de Septiembre 3501
Ciudad	Remedios de Escalada, Lanús
Provincia	Buenos Aires
Horario	8:00 a 14 hs

- Taller de Victoria – Línea Mitre

Dirección	Simón de Iriondo 1608
Ciudad	Victoria
Provincia	Buenos Aires
Horario	8:00 a 14 hs

- Depósito de Tapiales – Línea Belgrano Sur

Dirección	Gorriti 1098
Ciudad	Tapiales, La Matanza
Provincia	Buenos Aires
Horario	8:00 a 13 hs

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.25.004.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 18 DE 19

18.4. CONDICIONES DE ENTREGA

Cada dupla de bogies reparados a entregar, compuesta por un bogie con generador y otro sin generador, en las respectivas líneas deberá pertenecer al mismo modelo de bogie. Es decir, ambos deberán ser del modelo 2056 o del modelo 7176, sin excepción.

19. RECEPCIÓN PROVISORIA

Efectuada la inspección, ensayo y entregada la documentación, conforme lo previsto en la Especificación Técnica, a entera satisfacción de SOFSE, la Inspección de Obra, conjuntamente con la Contratista, suscribirán el Acta de Recepción Provisoria, cuya fecha dará comienzo al plazo de garantía previsto en el artículo 20.

20. GARANTÍA

El contratista deberá garantizar la buena calidad de su mano de obra y repuestos utilizados durante un periodo de DOCE (12) meses, computados a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisoria. Durante ese lapso se obligará a reparar y/o sustituir a su exclusivo cargo, todas aquellas partes defectuosas, o las que resultaren averiadas como consecuencia de tales defecciones.

Cuando el bogie deba ser intervenido en garantía, previa comunicación del Comitente de tal situación, el Contratista deberá atender en un plazo no superior a CUARENTA Y OCHO HORAS (48 hs) el reclamo por el problema que se haya presentado, proveer traslado, reparación y restitución a su lugar de origen, en un plazo mínimo acorde con la magnitud de la reparación a efectuar. En tal caso la garantía se prorrogará por igual periodo de tiempo que aquel que quedará detenida la unidad como consecuencia del inconveniente.


21. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Una vez cumplido el periodo de garantía establecido en el artículo 20 se procederá a la recepción definitiva de la unidad.

22. REDETERMINACION DE PRECIOS

El contrato podrá estar sujeto a la redeterminación de sus precios, siempre que la contratación sea celebrada en moneda nacional y su plazo sea mayor o igual a SEIS (6) meses, a solicitud del Adjudicatario y debidamente autorizada por SOFSE.

En tal sentido, se adjunta a la presente como **ANEXO 4** - Manual para la Redeterminación de Precios de Contratos de Obras, Provisión de Bienes y Servicios, aprobado por Acta de Directorio N° 306 de fecha 11 de agosto de 2020, siendo las fórmulas para el cálculo de la Redeterminación de Precios las que se especifican en el Manual mencionado y se detallan en **ANEXO 5**.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR	PE.25.004.GMR.V1
		FECHA: 27/02/2025
		PÁGINA 19 DE 19

23. ANEXOS

ANEXO 1A-ET.24.040.GMR.V1-ESPECIFICACION TÉCNICA DE REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA.

ANEXO 1B-ET.25.001.GMR.V1-ESPECIFICACION TÉCNICA DE REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA.

ANEXO 2-CONSTANCIA DE VISITA TECNICA.

ANEXO 2A-PLANILLA INVENTARIO INICIAL BOGIES DE TROCHA ANCHA.

ANEXO 2B-PLANILLA DE INVENTARIO INICIAL BOGIES DE TROCHA ANGOSTA.

ANEXO 3- PLANILLA DE COTIZACION

ANEXO 4. MANUAL PARA LA REDETERMINACION DE PRECIOS

ANEXO 5. FORMULA PARA LA REDETERMINACION DE PRECIOS


TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA


ET.24.040.GMR.V1

REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 2 DE 15

INDICE

1. OBJETO	3
2. TRABAJOS A REALIZAR	3
2.1 RECEPCION	3
2.1.1 DESCRIPCION DE TAREAS	3
2.2 BASTIDOR	3
2.2.1 INSPECCION DIMENSIONAL.....	4
2.2.2 INSPECCION POR END.....	4
2.3 VIGA OSCILANTE	4
2.3.1 DESCRIPCION DE LAS TAREAS.....	5
2.3.2 INSPECCION DIMENSIONAL.....	5
2.3.3 INSPECCION POR END.....	5
2.3.4 TAREAS DE RECAMBIO Y REPARACION.....	6
2.4 SUSPENSION PRIMARIA	6
2.5 SUSPENSION SECUNDARIA	7
2.6 GENERADOR DE ALUMBRADO	8
2.7 PAR MONTADO	9
2.7.1 RUEDAS Y EJES	9
2.7.2 IDENTIFICACION DEL PAR	10
2.7.3 CAJA DE PUNTA DE EJE Y RODAMIENTOS	10
2.7.3.1 CUERPO DE LA CAJA	10
2.7.3.2 RODAMIENTOS, MANGUITOS Y ARMADO DEL CONJUNTO	12
2.8 EQUIPAMIENTO DE FRENO	12
2.8.1 TIMONERIA DE APLICACION	12
2.9 PINTADO, ARMADO Y ALISTAMIENTO FINAL DEL BOGIE	13
3. ENTREGA DE DOCUMENTACION - PROTOCOLOS DE REPARACION	14
4. REPUESTOS A PROVEER POR PARTE DEL COMITENTE	14
5. ANEXOS	15

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 3 DE 15

1. OBJETO

Establecer los requerimientos para efectuar la reparación general de bogies para coches remolcados Materfer, tipo clase única trocha 1676mm, la que será ejecutada en un todo a las reglas del buen arte y con el empleo de la tecnología más adecuada a este tipo de intervención.

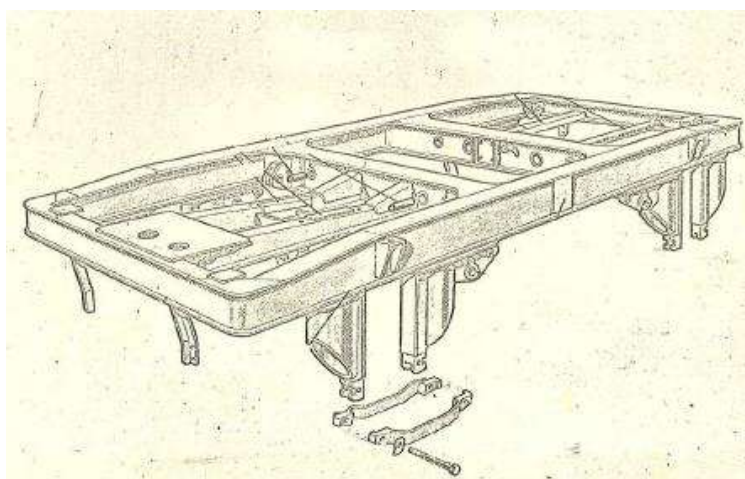
2. TRABAJOS A REALIZAR


2.1 RECEPCION

2.1.1 DESCRIPCION DE TAREAS

- Realizar el inventario inicial de cada bogie en donde se deberán completar la identificación solicitada en el **ANEXO A-1A – TRAZABILIDAD DE BOGIE INGRESO**.
- Lavado profundo del bogie con agua a presión a temperatura sin detergentes, complementado con un cepillado u otro elemento que genere idénticos resultados. Durante esta operación deberán colocarse cubiertas protectoras en las cajas de punta de eje para evitar el ingreso de agua a los rodamientos y preservar los retenes, como así también en el generador y sus conexiones.
- Inspección visual del equipo armado, verificación de daños.
- Los bogies serán desarmados completamente retirando el generador, timonería de freno, pares montados, cajas de rodamientos, viga oscilante, elementos elásticos (ballestas y resortes helicoidales), Cojinetes de goma completos del centro de viga oscilante, tacos elásticos, colgadores, grilletes, seguros, etc.
- Desarme de los subconjuntos y componentes según lo solicitado en los artículos posteriores.

2.2 BASTIDOR



GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 4 DE 15

- Relavado y limpieza de bastidor mediante agua caliente/vapor y su posterior granallado o arenado en forma integral.


2.2.1 INSPECCION DIMENSIONAL

- Verificación dimensional del Bastidor del Bogie según lo especificado en el **ANEXO B-1A – INSPECCION DIMENSIONAL DE BASTIDOR**. En el cual se deberán controlar:
 - *Distancia entre centro de pivot de balancines*
 - *Distancia interior entre pedestales*
 - *Diagonales entre pedestales*
 - *Alineación de pedestales*
- Dichas mediciones permitirán definir la condición geométrica del Bastidor verificando el paralelismo de ejes, Planitud, atrochamiento y escuadratura.
- Los protocolos de esta inspección deberán ser entregados a SOFSE.

2.2.2 INSPECCION POR END

- Control y localización de fisuras en el bastidor mediante la utilización de tintas penetrantes o partículas magnetizables en las zonas indicadas en el **ANEXO C-1A – VERIFICACION DE FISURAS DE BASTIDOR**. Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- Se deberá adjuntar un registro fotográfico de tal comprobación.
En el caso de verificar la presencia de fisuras y por ende determinar la necesidad de efectuar soldaduras, se deberá adicionar un registro fotográfico luego de la ejecución de las mismas especificando el procedimiento utilizado.
La reparación de las fisuras y/o zonas con desgastes, se realizarán de acuerdo al procedimiento indicado en el **ANEXO D-1A – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER**.
- Para finalizar con los procesos de soldadura sobre el bastidor, se deberá proceder al cambio de las placas de fricción de cada pedestal. Las placas a colocar serán de acero al Manganeso tipo HADFIELD 11 a 13% Manganeso. Luego del proceso de Soldado de las placas, se dejarán reposar 2 hs para luego efectuarle el ensayo por tintas penetrantes sobre los cordones de soldadura.
Durante el armado y montaje se deberá ajustar el juego libre de las cajas de punta de eje a los valores expresados en el **ANEXO E-1A – CONTROL DE HUELGOS**.
- El bastidor del bogie será sometido a un tratamiento térmico de alivio de tensiones luego de realizada la reparación de fisuras y cambio de placas de fricción.

2.3 VIGA OSCILANTE

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 5 DE 15

2.3.1 DESCRIPCION DE LAS TAREAS

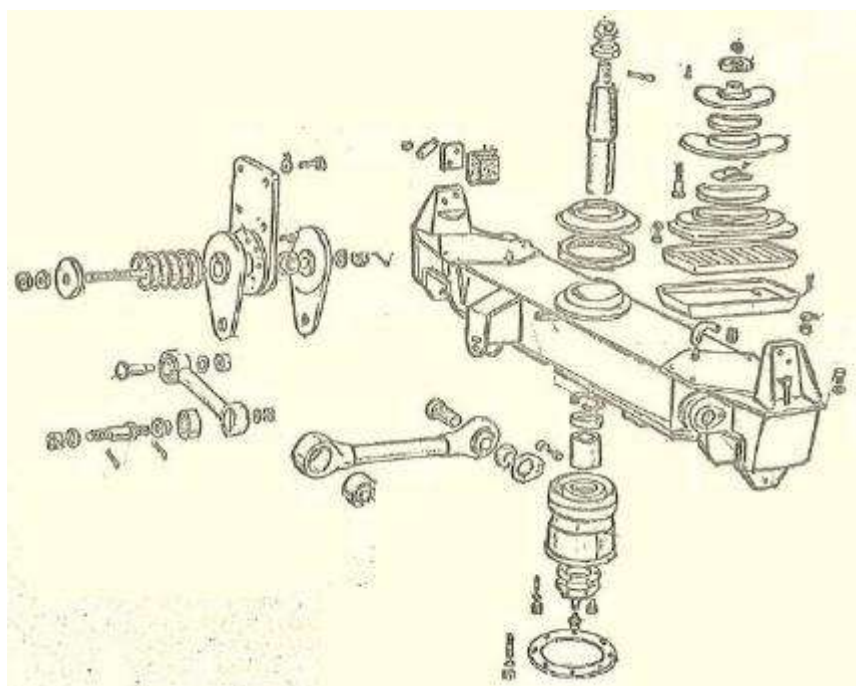
- Relavado y limpieza de Viga Oscilante mediante agua caliente/vapor y su posterior granallado o arenado en forma integral.


2.3.2 INSPECCION DIMENSIONAL

- Se deberá realizar control dimensional a la viga oscilante, verificando además Planitud y/o alabeo, según lo especificado en el **ANEXO F-1A – INSPECCION DIMENSIONAL DE VIGA OSCILANTE**. Se realizarán las correcciones necesarias en caso de requerirse.
- Los protocolos de esta inspección deberán ser entregados a SOFSE.

2.3.3 INSPECCION POR END

- Control y localización de fisuras en la mesa oscilante del bogie, mediante la utilización de tintas penetrantes o partículas magnetizables. Realizar los registros fotográficos de las ubicaciones de fisuras en las costuras estructurales de las zonas según lo solicitado en el **ANEXO G-1A – VERIFICACION DE FISURAS DE VIGA OSCILANTE**. Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- En el caso de verificar la presencia de fisuras, se deberá adicionar un registro fotográfico luego de la ejecución de las mismas especificando el procedimiento utilizado. La reparación de las fisuras y/o zonas con desgastes, se realizarán de acuerdo al procedimiento indicado en el **ANEXO D-1A – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER**. Se realizara a la viga oscilante el tratamiento térmico de alivio de tensiones.




GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 6 DE 15

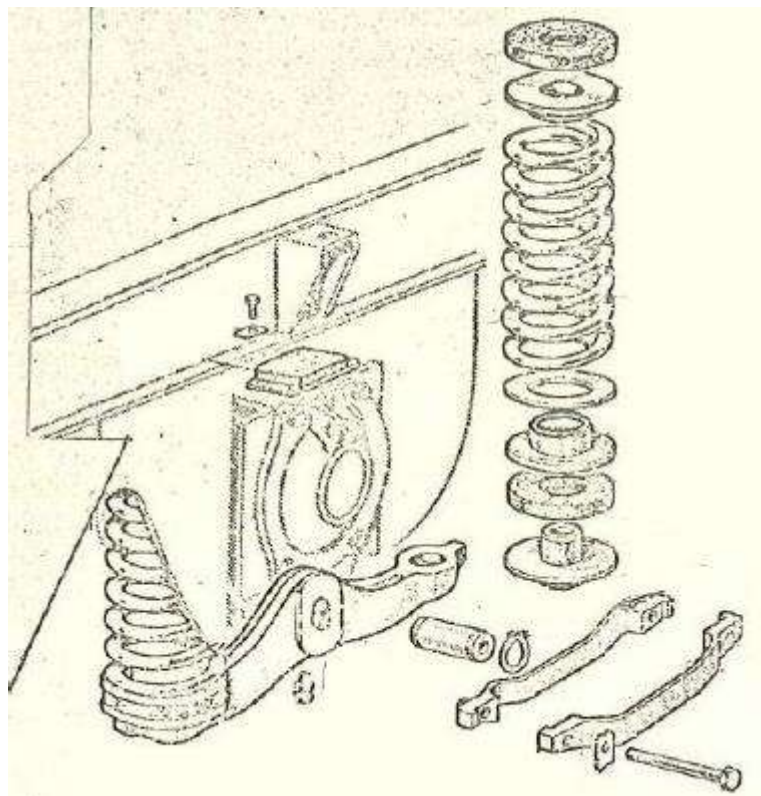
2.3.4 TAREAS DE RECAMBIO Y REPARACION

- Revisión de la integridad de los apoyos de patines laterales de la viga oscilante. Reponer los elementos faltantes, y cambiar todos los patines por nuevos.
- Se repararán y acondicionarán los conductos de lubricación, y repondrán en caso de ser necesario los conductos faltantes.
- Si la viga oscilante a reparar tiene los alojamientos de los elásticos a ballesta sin modificar, deberá ser modificada totalmente con sus refuerzos de acuerdo al plano NEFA 2-73-1-5100 previamente y luego será sometida al ensayo END.
- Cambiar el cojinete de goma completo (Silentblock de viga central).
- Lavar, desarmar, revisar y acondicionar amortiguadores de fricción de viga oscilante; reemplazo de elemento de fricción (ferodo) por nuevos y buje de soporte de amortiguador.
- Reemplazar por nuevo los resortes del amortiguador.
- Reemplazo de la totalidad de los silentblock y buje del perno de la barra de comando del amortiguador. Controlar por END y dimensionalmente las barras de reacción del amortiguador lateral.
- Cambiar la totalidad de los silentblock de barra de empuje y el resto de los componentes del conjunto.
- Verificar que los silentblock se monten en forma correcta en sus respectivos alojamientos (Extremos de barras).
- Reemplazo de todos los elementos de fijación por nuevos (bulones, tuercas, arandelas, etc). En el caso de las tuercas deberán utilizarse autofrenantes.

2.4 SUSPENSION PRIMARIA




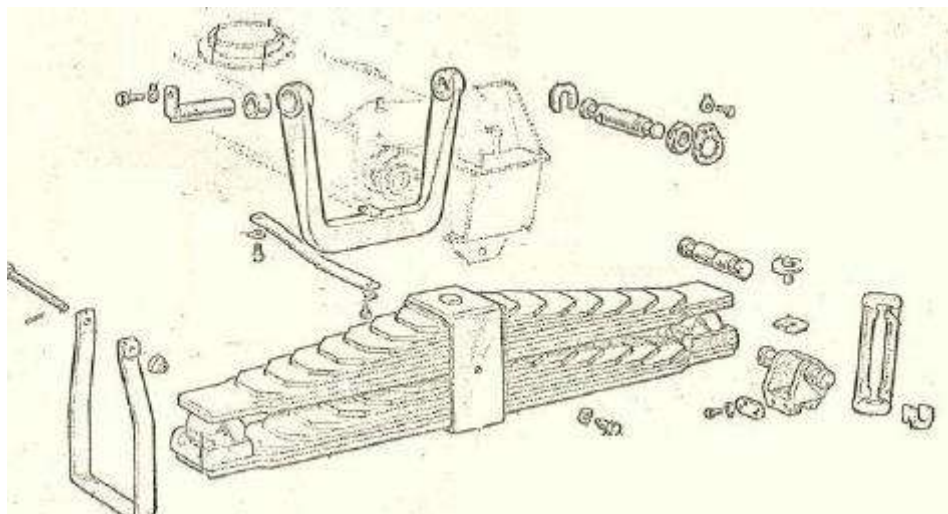
GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 7 DE 15



- Reemplazar los resortes helicoidales de la suspensión primaria por nuevos según plano Materfer 443182 o NEFA 18946, los resortes retirados de los bogies serán devueltos a SOFSE.
- Los resortes nuevos deberán presentarse junto con la documentación de calidad y fabricación de los resortes con su respectiva numeración.
- Cambiar tacos elásticos superior e inferior por nuevos.
- Reemplazar las ataguías de los pedestales, de acuerdo a plano 2.70.1080 y platillos de apoyo de los resortes de suspensión primaria.
- Verificar estado de balancines de suspensión primaria mediante control dimensional y ensayo por tintas penetrantes o partículas magnetizables; normalizar agujeros y cambiar pernos por nuevos; los balancines que presenten entallas serán reemplazados, no se admitirá rellenado por aporte de soldadura, el mismo concepto se aplicara con los irre recuperables, para el caso de los balancines que descalifiquen a los controles antes citados, SOFSE proveerá en su reemplazo a la Contratista balancines a calificar.
- Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección de los balancines. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- Los seguros de los pernos de balancines a instalar deberán ser nuevos para el armado del conjunto con las cajas de ejes.

2.5 SUSPENSION SECUNDARIA


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 8 DE 15



- Reemplazar los elásticos a ballestas de suspensión secundaria por nuevos. Los usados serán devueltos a SOFSE.
- Las ballestas nuevas deberán presentarse junto con la documentación de calidad y fabricación con su respectiva numeración.
- Aprovisionar y reemplazar las grampas de seguridad (Rinaldi) por el nuevo modelo de brida de seguridad de acuerdo a plano 270102DTMR0243 adjunto en el **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**.
- Las bridas de los paquetes nuevos serán marcados para su posterior identificación con el número de Orden de Compra y la fecha de armado.
- Cambio por nuevos todos los grilletes suspensores de elásticos (pendinos), placa de sostén, pernos y sus soportes (nueces), los soportes de ballestas (nidos) y las placas de apoyo de los extremos de la ballesta según el **ANEXO H-1A- PLANOS Y NORMAS - PLANO TJ 1373**.
- Ajustar las luces de montaje entre la viga oscilante y el bastidor del bogie de acuerdo lo indicado en la normativa vigente, según el **ANEXO I-1A – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION**.

2.6 GENERADOR DE ALUMBRADO


- Serán reemplazados los generadores de iluminación originales por Alternador de 24V 160A tipo Nashville o Pecyn con ventilador bidireccional (refrigeración en ambos sentidos de giro), borne negativo (B-) aislado de la carcasa y cable con ficha de conexión macho de 5 puntos y su correspondiente soporte y reenvío. Con lo cual habrá que hacer las modificaciones que figuran en el plano MR-TV-2056-0001, adjunto en el **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**.
- Se reemplazarán la totalidad de las correas C90 por 4 correas abrochables o eslabonadas de tres agujeros ACCU-LINK, C-LINK-100.
- Se reemplazara por nuevo el tensor de correa incluyendo el resorte correspondiente junto con los pernos y bujes.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 9 DE 15

2.7 PAR MONTADO

2.7.1 RUEDAS Y EJES

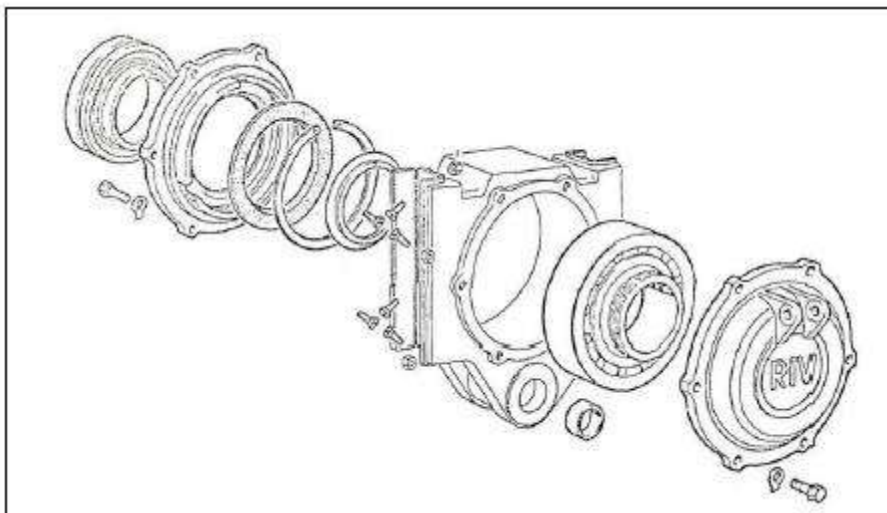
- Limpiar, inspeccionar y controlar dimensionalmente los ejes de acuerdo a plano original.
- Inspeccionar los ejes por ultrasonido (según instrucciones ND1, ND2 de FA. Y Norma AAR M101 A-71) Los controles deben ser certificados por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712. Los protocolos correspondientes a la inspección deberán ser entregados a SOFSE.
- Dar de baja aquellos que no califiquen, sea por no aprobar el END o porque al momento de efectuar el decalado se presente arrastre de material y sean irrecuperables, en dicho caso el Contratista los devolverá a SOFSE con su flete a cargo.
- Colocar en todos los ejes controlados el collarín de registro Plano NEFA 929, norma FAT MR- 704.
- Desmontar y calificar la polea de accionamiento del generador de iluminación. Tornear si es necesario.
- La polea, una vez calificada, será montada nuevamente en los ejes con sus monturas de goma nuevas.
- El Contratista deberá entregar, con el protocolo de la reparación, el certificado del ensayo del estado de todos los ejes, los aprobados y los dados de baja, firmado por un profesional habilitado.
- Se procederá al reperfilado de las ruedas que se encuentren dentro de las tolerancias, según NORMA FAT: MR- 704.
- La inspección de SOFSE determinará las ruedas que deben ser cambiadas considerando que el diámetro de las ruedas a reutilizar será aquella que asegure luego del reperfilado (CNNyETF-MR-PM-0001-01) como mínimo una vida residual mayor al 50%.
- Las ruedas deberán cumplir con la geometría señalada en la Especificación Técnica FAT MR 704 y para el Perfil de rodadura lo especificado en CNNyETF-MR-PM-0001-01.
- La Contratista deberá entregar a SOFSE, previo al montaje de los pares montados y continuación de los trabajos, todos los protocolos y certificados correspondientes que acrediten el cumplimiento de las normativas; estableciendo esto como un hito de detención obligatoria.
- SOFSE proveerá los ejes y ruedas en el caso de encontrarse descalificados. Los trabajos de calado/decalado lo deberá realizar la contratista de acuerdo al procedimiento establecido por las normas de FA MR-500 y sus componentes, Plano de Geometría del par montado NEFA 1214. Entregará con el par montado los gráficos, en original, de la aplicación de fuerza de calado en ambas ruedas, indicando los números de ruedas y ejes correspondientes, firmado por el representante técnico del contratista.
- Una vez concluida la operación de calado se deberá realizar el control dimensional según especificación FAT MR 704. El resultado de esta inspección se adjuntará al protocolo de reparación en el **ANEXO J-1A – CONTROL DE PARES MONTADOS**. Estos estarán avalados por el Representante técnico del contratista.
- Las ruedas decaladas descalificadas deberán ser devueltas a SOFSE con el flete a cargo del Contratista.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 10 DE 15

2.7.2 IDENTIFICACION DEL PAR


- Los pares montados serán identificados con dos “collares” que tendrán las características indicadas en los Planos NEFA 929/2 “Collar de Revisión Ultrasónica”, y el 476/2 “Collar de Identificación Pares Montados”.

2.7.3 CAJA DE PUNTA DE EJE Y RODAMIENTOS



2.7.3.1 CUERPO DE LA CAJA

- La caja deberá someterse a una limpieza preliminar.
- Se deberán retirar las placas de fricción en guía de colisas.
- Se deberá someter a una limpieza profunda de la caja, eliminando la pintura existente y superficie corroída por medio de arenado o granallado o productos químicos.
- Se deberán retirar los bujes, e inspeccionar los orificios de alojamientos de los bujes.
- Se deberán verificar las dimensiones de las colizas previo al resoldado de las placas de fricción respetando lo definido en el Plano de Caja de Punta de eje adjunto en el **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**, considerando lo siguiente:
 - ✓ Reparación de Colizas (Ver Plano de caja punta de eje en **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**). La cota de 99mm, en donde apoyan las placas de fricción lateral, se deberá verificar. En el caso de que la medida difiera, se podrá recuperar con aporte de soldadura y posterior maquinado si el desgaste es > 2 mm.
En el caso de que el desgaste sea < 2 mm, se procederá a maquinado previo y respaldo de soldadura.
 - ✓ Reparación de Colizas (Ver Plano de caja punta de eje en **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**). Cuando la cota de 300mm ha disminuido hasta 297mm. (con desgaste máximo por lado de 1.5 mm por lado), podrá reestablecerse con espesores soldados. Cuando la cota de 300 mm ha disminuido

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 11 DE 15

hasta 292 mm (con desgaste máximo de 4 mm por lado), deberá restablecerse con aporte de soldadura.

- En el caso de que se verifique que ambas cotas superaron el límite máximo, la caja deberá descalificarse siendo SOFSE el que provea una caja a calificar.
- Reparación del alojamiento del cojinete. (Ver Plano de caja punta de eje en **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**). En este caso, se podrán aplicar dos alternativas.

✓ Alternativa 1


Procedimiento a emplear cuando el desgaste en el diámetro sea > 0.5 mm hasta 0.6 mm en el diámetro.

Mediante aporte del material con proceso de soldadura automática, sistema MAG con alambre según norma AWS-ER-70 S6 de 1.2 mm de diámetro, seguido de tratamiento de distensionado según norma EPS 02/U.E y mecanizado posterior.

✓ Alternativa 2

Procedimiento a emplear cuando el desgaste en el diámetro sea < 0.5 mm

- Rectificado previo para eliminar imperfecciones, partículas sueltas, oxidación profunda y uniformar espesor de la capa de cromo duro.
- Ataque electrolítico de mordentado de la superficie.
- Cromado duro de electrolítico de las siguientes características mínimas:
 - Dureza = 65 a 70 Rc
 - Resistencia a la compresión = 140 kg/mm²
- Deshidrogenado
- Rectificado final para obtener dimensiones, tolerancias y terminación superficial acorde.
- Se deberán reparar la rosca de todos los orificios roscados. De encontrarse alguno en mal estado, se tendrá que reparar colocando insertos tipo HELI-COIL o rellenando y roscando nuevamente.
- Inspeccionar el cuerpo de la caja con partículas magnetizables con el propósito de detectar eventuales fisuras. En el caso de presentar fisuras se deberá desechar la caja previa conformidad de la Inspección de Obra de SOFSE, siendo responsabilidad de SOFSE la entrega de otra unidad a calificar.
- Una vez resoldadas las placas de fricción, se deberán verificar las dimensiones y registrarlas según lo indicado en el en el **ANEXO K-1A – CONTROL DE CAJAS DE PUNTA DE EJE**, con el fin de lograr los huelgos deseados durante el armado.
- Las demás medidas de la caja deberán registrarse paralelamente en dicha revisión considerando las tolerancias definidas.
- Debe asegurarse el perfecto contacto de las caras con las tapas, para ello se deberá controlar la planaridad, el paralelismo y ausencia de irregularidades que perturben dicha condición. Sera posible realizar un mecanizado hasta la cota mínima indicada, para reestablecer la cota 148mm +0/-0.1, se debe efectuar la soldadura de aporte en la zona indicada como E.
- Reemplazo por nuevos los topes superiores de caucho, guarnición y anillo obturador.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 12 DE 15

- Reemplazar por nuevos el laberinto, el anillo de guarnición y el anillo de la caja, los mismos serán de calidad original y provistos por la Contratista.
- Renovar y montar bujes. Los mismos serán de acero SAE 1015-1020 cementado (profundidad 0.8-1mm) templado y revenido a una dureza de 58 RC. Las cotas se indican en la figura en el plano de caja de punta de eje en **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**. Tener en cuenta lo recomendado en la leyenda de la figura 1.
- Soldado de placas de fricción mediante soldadura discontinua con electrodo de clasificación AWS: E-309L-16, verificando las medidas acotadas en el Plano de Caja de punta de eje adjunto en el **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**.
- Pintar exteriormente (previo tratamiento anticorrosivo) las cajas con dos manos de esmalte sintético color gris Tele RAL 7045 excepto las superficies maquinadas.
- Se pintarán los centros de las tapas de las cajas de punta de eje según el año de montaje del rodamiento para su fácil identificación. Los colores serán determinados por la inspección de obra dependiendo del mes y año de aprobación del bogie en cuestión.


2.7.3.2 RODAMIENTOS, MANGUITOS Y ARMADO DEL CONJUNTO

- Los rodamientos y manguitos serán reemplazados por nuevos en su totalidad, siendo provistos por el Contratista, los materiales retirados, serán puestos a disposición de SOFSE. Las dimensiones de los mismos se registrarán en el **ANEXO L-1A – CONTROL HUELGO RODAMIENTO, MANGUITOS, MUÑONES**.
- Los rodamientos nuevos a proveer por el Contratista deberán ser SKF, FAG, NTN (con jaula de bronce) o TIMKEN.
- Se deberá controlar con sonda el Juego Original radial interno que para juego C3 sea de 0.16 A 0.20 mm.
- Para el montaje se seguirán los lineamientos indicados por SKF, FAG, NTN como así también lo establecido en la Norma FAT MRe 505, prestando especial cuidado en los huelgos establecidos.
- Armar las cajas de punta de eje utilizando retenes nuevos en la tapa posterior, lubricando los rodamientos con 1,2 Kg de grasa YPF 63FC.
- Instalar las tapas.

2.8 EQUIPAMIENTO DE FRENO

2.8.1 TIMONERIA DE APLICACION


- Inspeccionar y reacondicionar la timonería de freno de bogie en su totalidad.
- Reemplazar las placas de fricción de los topes de timonería, y bujes de soportes en bastidor y en los soportes de la timonería de freno. Los nuevos bujes serán de acero.
- Reemplazar los patines de fricción para barra transversal superior.
- Reemplazar en su totalidad bujes y pernos por nuevos; (salvo los bujes del porta zapata que serán de acero con su respectivo tratamiento térmico, los demás bujes se reemplazarán por bujes de poliamida.
- Armar las palancas con arandelas y pasadores nuevos.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 13 DE 15

- Inspeccionar tirantes, barras, travesaños y palancas de timonería, reparar zonas de desgaste y componentes roscados, llevando los espesores y juegos a las condiciones originales de fabricación. Cambiar el patín del tirante central completo, instalando piezas nuevas de poliamida.
- Los travesaños porta zapatas con levas que sean rígidos de ambos lados, serán modificados haciéndolos giratorios en uno de sus lados.
- Reemplazar los resortes de retroceso, inspeccionar resorte de fricción y armar los conjuntos con arandelas de fricción, tuercas castillo y pasadores de ojo nuevos.
- Controlar los tirantes a horquilla y los balancines laterales, reemplazar las esferas de estos y los engrasadores; los tirantes descalificados serán reemplazados por nuevos.
- Verificar estado de porta zapatas de freno según plano NEFA 2-73-1-2015 emisión e, cuñas de freno según plano NEFA 574. Reacondicionar de ser necesario para estar en todo de acuerdo con los planos mencionados. Se tomará en cuenta
Norma FAT CV-2018, punto H-9, en especial:
 - Los repuestos indicados en el punto anterior son considerados no estándar por la norma.
 - Verificar ángulo de Inclinación del porta zapata.
- Inspeccionar y reacondicionar la timonería de freno a valores nominales (Verificar dimensiones indicadas en **ANEXO M-1A –DIMENSIONES NOMINALES DE TIMONERIA DE FRENO**). Toda la timonería de freno debe estar correctamente regulada y con los juegos normales.

2.9 PINTADO, ARMADO Y ALISTAMIENTO FINAL DEL BOGIE

- Limpieza final
- Lubricar las partes del bogie que así lo requieran.
- Reemplazar las eslingas de seguridad de barra de freno.
- Preparación de la superficie del metal con Desoxidante Fosfatizante. Pintado total del bogie aplicando 2 manos de convertidor de óxido y finalmente 2 manos de esmalte sintético Color gris.
- Todos los bulones de montaje poseerán tuercas autofrenantes y los pernos que no posean tuercas autofrenantes deberán poseer chavetas de seguridad acorde al diámetro del perno y montadas según las reglas del buen oficio.
- Una vez finalizadas las tareas indicadas en los artículos anteriores, se montarán los pares montados en el bastidor. Como así también los demás elementos que conforman el bogie.
- Se montara y regulara la timonería de freno.
- Verificar y ajustar las alturas de las suspensiones primaria y secundaria, comprimiendo el bogie con una fuerza equivalente a la que soporta el mismo con carga máxima, colocando los suplementos necesarios en la suspensión respetando la norma. No se admitirán suplementos en el soporte de extremo de ballesta. Las medidas relevadas se indicarán en el **ANEXO I-1A – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION.**
- Se deberá realizar una prueba funcional del generador instalado en los bogies que cuenten con este componente. Para ello, será necesario acoplar el generador a un motor eléctrico que permita su operación en condiciones controladas.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 14 DE 15

Durante el ensayo, se deberán medir y registrar los parámetros eléctricos y mecánicos obtenidos, tales como tensión, corriente, potencia y velocidad de giro, asegurando que se correspondan con los valores nominales especificados por el fabricante.

Finalmente, los resultados del ensayo deberán documentarse de manera exhaustiva para su comparación con los estándares establecidos, garantizando que el generador cumpla con las condiciones requeridas para su uso en servicio ferroviario.

- Verificar las luces radiales y laterales de caja, considerando la instalación de placas de fricción nuevas (Espesor 4mm), registrando los valores en el **ANEXO E-1A – CONTROL DE HUELGOS**.
- Por último, se deberá completar el listado de los órganos y componentes con los que se entregará el Bogie, se indicaran en el **ANEXO N-1A – TRAZABILIDAD DE BOGIE EGRESO**.

3. ENTREGA DE DOCUMENTACION - PROTOCOLOS DE REPARACION


Se deberá presentar junto con cada Bogie reparado la siguiente documentación:

- Registro fotográfico con el desarrollo del proyecto en donde puedan verificarse las distintas etapas durante la reparación de los Bogies y los subconjuntos, entre los cuales se enumeran:
 - Fotos de ingreso de la unidad
 - Fotos de Ensayo de partículas magnetizables o tintas penetrantes sobre el Bastidor
 - Fotos de Ensayo de partículas magnetizables o tintas penetrantes sobre la viga Oscilante
 - Fotos de la Verificación Dimensional del Bastidor
 - Fotos, si correspondiera, de la ejecución de soldadura sobre zonas a reparar
 - Fotos de Egreso de la Unidad
- Se deberá entregar a la inspección de SOFSE, junto con el bogie reparado volcados en su correspondiente planilla todos los protocolos de ensayos, certificados, imágenes y controles solicitados en la presente ESPECIFICACIÓN TÉCNICA debidamente avalados por personal competente, incluyendo los protocolos de inspección/reparación ejecutados por terceros.
- EL NO CUMPLIMIENTO DE ESTA CLAUDULA SERA MOTIVO DE LA NO RECEPCION DE LA UNIDAD.

4. REPUESTOS A PROVEER POR PARTE DEL COMITENTE

En caso de resultar descalificado o faltante alguno de los materiales mencionados a continuación, SOFSE proveerá al Contratista los mismos en condición a calificar por parte de este último.

Ítem	SAP	Descripción
1	1000022191	Eje para par montado
2	1000030115	Rueda enteriza laminada semiterminada
3	1000009356/1000025169	Balancín de suspensión primaria
4	1000021990	Caja de punta de eje

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 15 DE 15

5. ANEXOS

ANEXO A-1A – TRAZABILIDAD DE BOGIE INGRESO.

ANEXO B-1A - INSPECCION DIMENSIONAL DE BASTIDOR Y PEDESTALES.

ANEXO C-1A – VERIFICACION DE FISURAS DE BASTIDOR.

ANEXO D-1A – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER.

ANEXO E-1A – CONTROL DE HUELGOS.

ANEXO F-1A – INSPECCION DIMENSIONAL DE VIGA OSCILANTE.

ANEXO G-1A – VERIFICACION DE FISURAS DE VIGA OSCILANTE.

ANEXO H-1A - PLANOS Y NORMAS.

ANEXO I-1A – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION.

ANEXO J-1A – CONTROL DE PARES MONTADOS

ANEXO K-1A – CONTROL DE CAJAS DE PUNTA DE EJE.

ANEXO L-1A – CONTROL HUELGO RODAMIENTO, MANGUITOS, MUÑONES.

ANEXO M-1A –DIMENSIONES NOMINALES DE TIMONERIA ED FRENO

ANEXO N-1A – TRAZABILIDAD DE BOGIE EGRESO.

Formulario N°

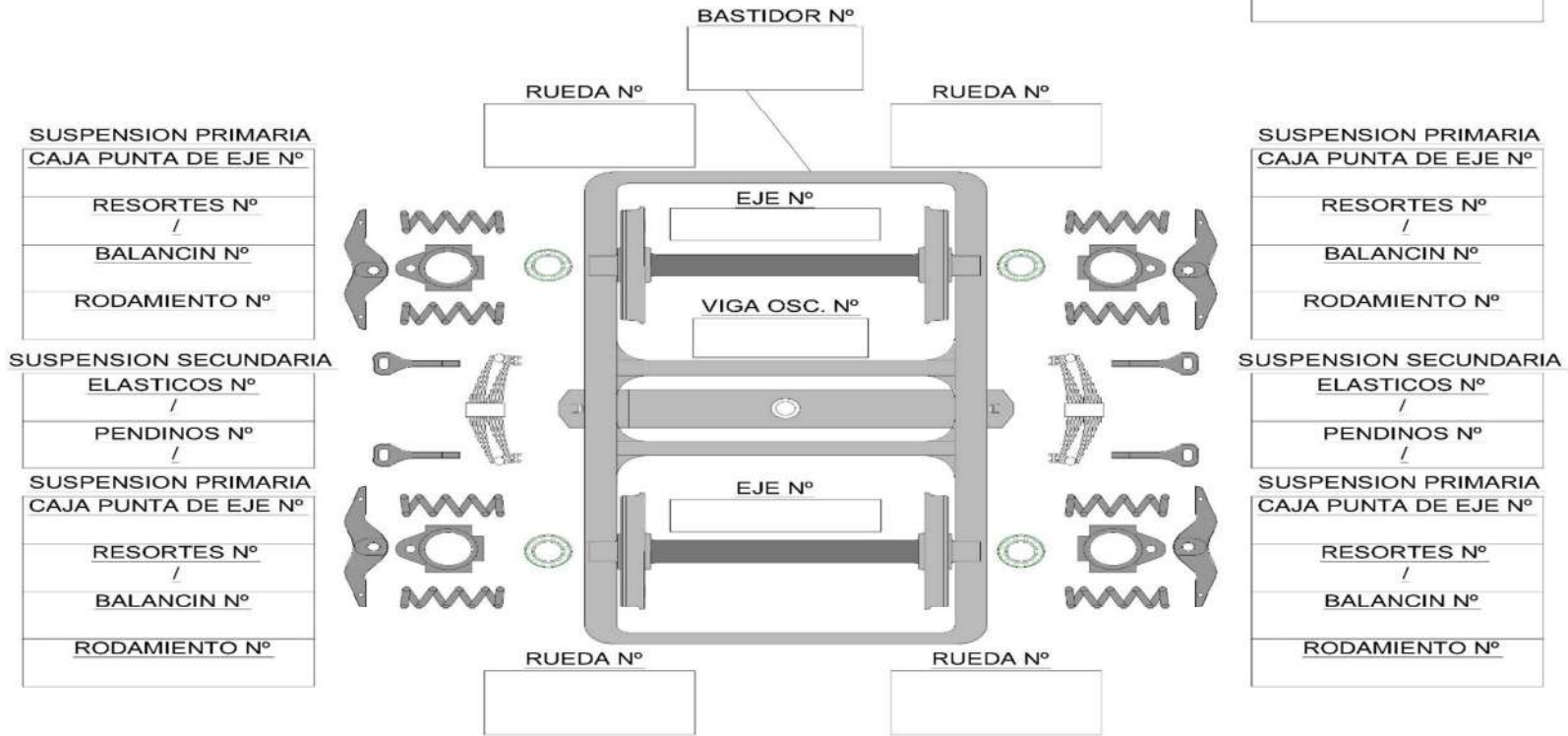
F-MTANCHA-GMR-001

Fecha

Bogie N°

ANEXO A - TRAZABILIDAD BOGIE INGRESO

ALUMBRADO
GENERADOR N°



Comentarios:

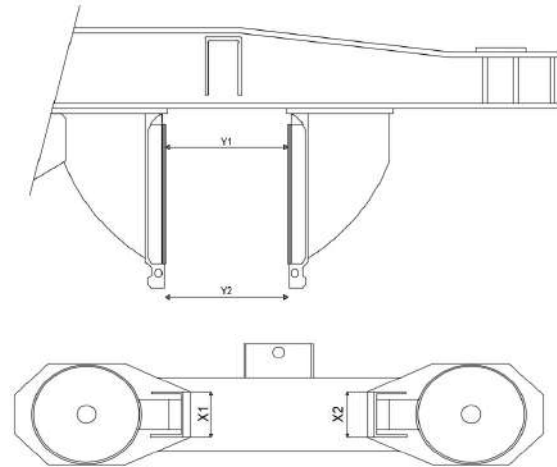
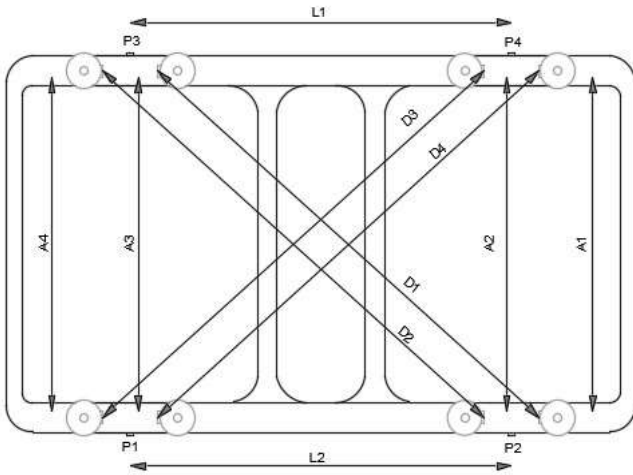
Firma Personal Inspeccion

Aclaracion

Formulario Nº F-MTANCHA-GMR-002

Fecha: ANEXO B-1A - INSPECCION DIMENSIONAL BASTIDOR Y PEDESTALES

Bogie Nº



INSPECCION DIMENSIONAL DE BASTIDOR

Dimension	Valor nominal (mm)	Tolerancia	Valor Relevado	Observaciones
D1	3372	+/- 2,5		
D2	3372	+/- 2,5		
D3	3372	+/- 2,5		
D4	3372	+/- 2,5		
L1	2601	+/-2,5		
L2	2601	+/-2,5		
A1	2058 (2066 sin placas)	+/-1		
A2	2058 (2066 sin placas)	+/-1		
A3	2058 (2066 sin placas)	+/-1		
A4	2058 (2066 sin placas)	+/-1		

CONTROL DE PEDESTALES

Dimension	Valor nominal (mm)	Tolerancia	Según Ensayo			
			P1	P2	P3	P4
X1 SUPERIOR	89,5	0/+0,5				
X1 INFERIOR	89,5	0/+0,5				
X2 SUPERIOR	89,5	0/+0,5				
X2 INFERIOR	89,5	0/+0,5				
Y1	309	0/+0,5				
Y2	309	0/+0,5				

Comentarios:

Firma Personal Inspeccion:

Aclaracion :

ANEXO C - VERIFICACION DE FISURAS BASTIDOR

Formulario N°:
F-MTANCHA-GMR-003

Fecha:

Bogie N°:

Colada N

Mesa N°:

Colada N

TILDAR ENSAYO
REALIZADO

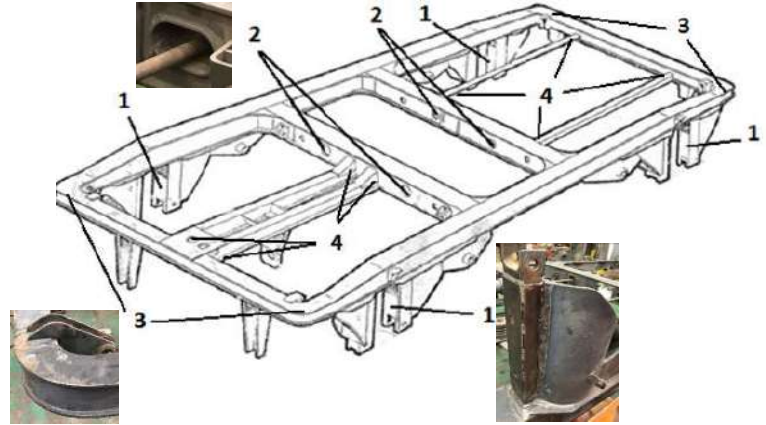
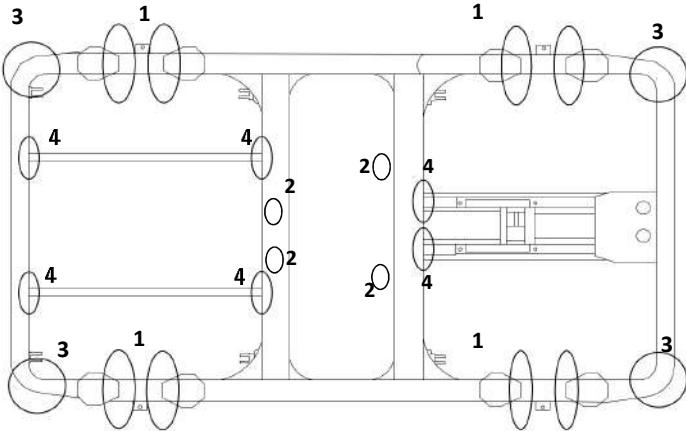
TINTAS

PARTICULAS

MACROSCOPIA.....

CONTROL DE FISURAS BASTIDOR

EN CASO POSITIVO DE FISURA, INDICAR SI SE REPARO EN CAMPO DE OBSERVACIONES, Y SOMBRLEAR AREA EN GRAFICO




PUNTOS DE INSPECCIÓN	DESCRIPCION	REPARACION (SI/NO)	OBSERVACIONES	
1	Cordon Soldadura Tubo al Bastidor Cordon Soldadura Placas de Friccion al Pedestal + Zonas Aledañas			
1	Cordon Soldadura Tubo al Bastidor Cordon Soldadura Placas de Friccion al Pedestal + Zonas Aledañas			
1	Cordon Soldadura Tubo al Bastidor Cordon Soldadura Placas de Friccion al Pedestal + Zonas Aledañas			
1	Cordon Soldadura Tubo al Bastidor Cordon Soldadura Placas de Friccion al Pedestal + Zonas Aledañas			
2	Perimetro Tubo y Cordon Soldadura Bocabarras			
3	Vertices			
4	Cordon Soldadura Soportes Timoneria de Frenos			
Condicion del Sistema Segun resultado marque con una "X"		Aprobado	Desaprobado	Requiere Revision

Comentarios

Firma y Aclaracion Personal Inspeccion

Legajo Personal Inspeccion

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	<i>Revisión: 01</i>
	ANEXO D – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER	<i>Fecha: 10/01/2025</i>
		<i>Página 1 de 2</i>

ANEXO D PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER

Método a emplear: posteriormente a haber localizado las fisuras mediante los métodos de ensayo no destructivos de líquidos penetrantes o partículas magnéticas, se procederá a reparar por aporte de material con soldadura de arco voltaico, con electrodos revestidos.

Material de aporte: se usará electrodo E7018 (Norma AWS 5.1, Norma IRAM-IAS U 500-601) del tipo básico con agregado de 30% de polvo Fe, de calidad radiográfica, apto para soldar en cualquier posición excepto vertical descendente.

Certificado de aptitud del soldador: la reparación por un soldador con certificado emitido por una norma nacional o internacional reconocida, que acredite la aptitud del operador.

Procedimiento a realizar en el caso de fisuras localizadas en zonas planas: se perfora en el extremo de la fisura un agujero de 10 mm de diámetro. Se socava con electrodo de carbón (ARCAIR) todo el largo de la fisura y hasta dejar en el fondo una junta de 1 a 2 mm.

Se limpiará el bisel con fresa de widia o con esmeril.

Se procederá a realizar un ensayo no destructivo con líquidos penetrantes o partículas magnéticas sobre la zona intervenida, de no encontrarse ninguna progresión de la fisura, se procederá con el rellenado.


Se rellenará con el material de aporte (el cual se debe encontrar totalmente libre de humedad) mediante una sucesión de pasadas de soldadura (cordones), teniendo especial cuidado de limpiar la escoria producida entre cada una de las pasadas (cordones). Se dejará un sobre material de 3 a 4 mm en la zona rellenada.

A fin de disminuir en lo posibles la creación de tensiones residuales que puedan derivar en otras fisuras, será conveniente evitar un aporte excesivo de calor, lo que se logra dejando un espacio de tiempo suficiente de modo que la temperatura **NO** supere los 110 °C a 120 °C, **NO** debiéndose forzar el enfriamiento.

Posteriormente mediante el método no destructivo de líquidos penetrantes se realizará un ensayo en la zona del agujero realizado (aplicando el correspondiente procedimiento). De no encontrarse ninguna progresión de la fisura, se procederá al rellenado del agujero.

Fresando posteriormente la zona reparada hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

Procedimiento a realizar en el caso de fisuras localizadas en soldaduras de filete que unen dos partes: se repelara toda la longitud de la fisura más un 30% en ambos lados (si

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	<i>Revisión: 01</i>
	ANEXO D – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER	<i>Fecha: 10/01/2025</i>
		<i>Página 2 de 2</i>

corresponde) con electrodo de carbón (ARCAIR). Se limpiará la zona quemada con fresa de widia o esmeril.

Para ejecutar el aporte de soldadura correspondiente, se empleará la misma metodología descrita en “**FISURAS EN PARTES PLANAS**”, teniendo en cuenta que el tamaño del cordón deberá ser igual al existente.

De ser necesario se fresará la zona de rellenado hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

Tratamiento post —soldadura: Todas las soldaduras que se realicen deben tener su posterior tratamiento de alivio de tensiones.

IMPORTANTE

Todo elemento que sea sometido a ensayos se deberá encontrar totalmente limpio, libre de grasas, aceites, oxido y humedad.

Formulario N:F-MTANCHA-GMR-04

Bogie N°:

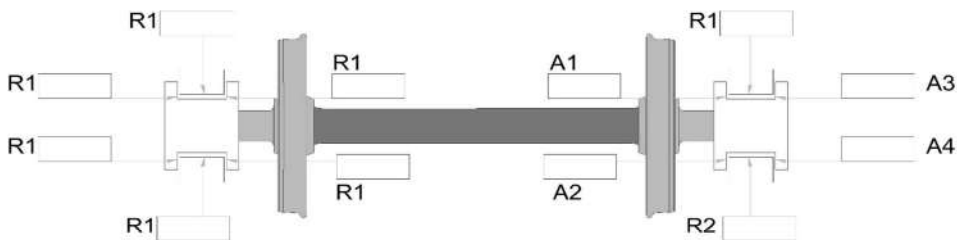
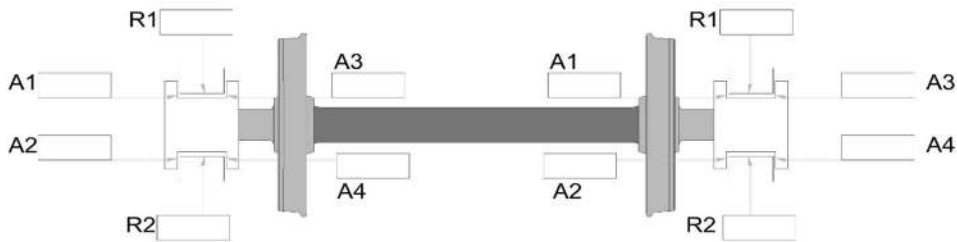
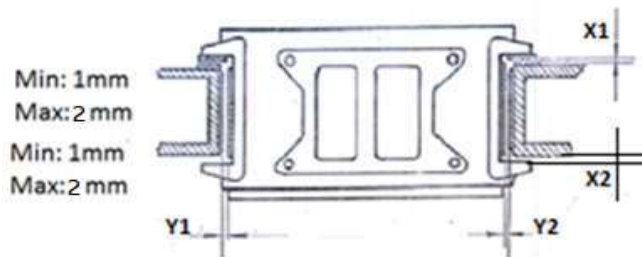
Fecha:

ANEXO E - CONTROL HUELGOS

VALORES NOMINALES DE JUEGO ENTRE PEDESTAL Y CAJA

LONGITUDINAL		TRANSVERSAL	
MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO
1 mm	2 mm	1 mm	2 mm

Completar en el siguiente diagrama los valores según Ensayo (mm)



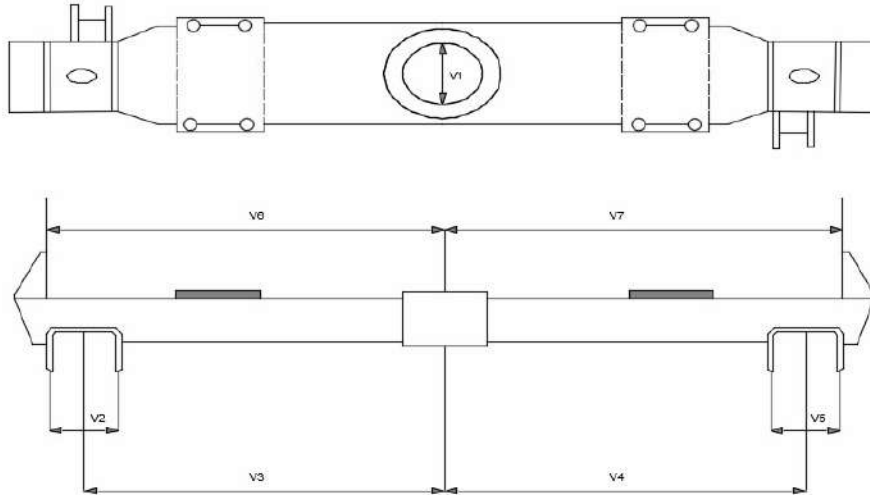
Comentarios	Lateral Imp.			
	Lateral Par			
Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo Marque con una x	Aprobado	<input type="checkbox"/>	Desaprobado	<input type="checkbox"/>
Firma Personal Inspeccion:				
Aclaracion Personal Inspeccion:				

Formulario N° F-MTANCHA-GMR-005

Fecha:

Bogie N°

ANEXO F - INSPECCION DIMENSIONAL VIGA OSCILANTE



INSPECCION DIMENSIONAL DE VIGA OSCILANTE

Dimension	Valor nominal (mm)	Tolerancia	Valor Relevado	Observaciones
V1	245	0 / + 0,115		
V2	192	0 / + 0,29		
V3	1105	+/- 1		
V4	1105	+/- 1		
V5	192	0 / + 0,29		
V6	1215,5	+/- 2		
V7	1215,5	+/- 2		

Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo Marque con una x	<input type="checkbox"/> Aprobado	<input type="checkbox"/> Desaprobado
---	-----------------------------------	--------------------------------------

Comentarios:

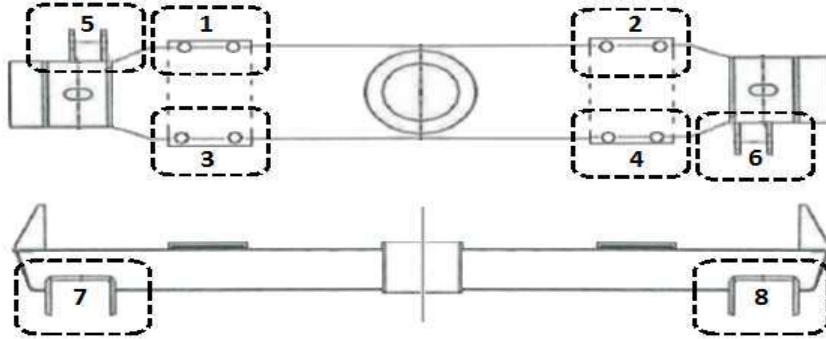
Firma Personal Inspeccion: _____ Aclaracion : _____

ANEXO G - VERIFICACION DE FISURAS VIGA OSCILANTE

Formulario Nº: F-MTANCHA-GMR-006	Fecha:	Bogie Nº:		Mesa Nº:		TILDAR ENSAYO REALIZADO	TINTAS
		Colada N		Colada N			PARTICULAS

CONTROL DE FISURAS VIGA OSCILANTE

EN CASO POSITIVO DE FISURA, INDICAR SI SE REPARO EN CAMPO DE OBSERVACIONES, Y SOMBRLEAR AREA EN GRAFICO



PUNTOS DE INSPECCION	ELECTRODO (SI/NO)	REPARACION (SI/NO)	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Condicion del Sistema Segun resultado marque con una "X"	Aprobado	<input type="checkbox"/>	Desaprobado	<input type="checkbox"/>	Requiere Revision	<input type="checkbox"/>
---	----------	--------------------------	-------------	--------------------------	-------------------	--------------------------

Comentarios	
-------------	--

Firma y Aclaracion Personal Inspeccion		Legajo Personal Inspeccion	
--	--	----------------------------	--

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

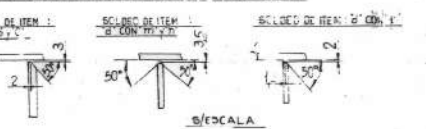
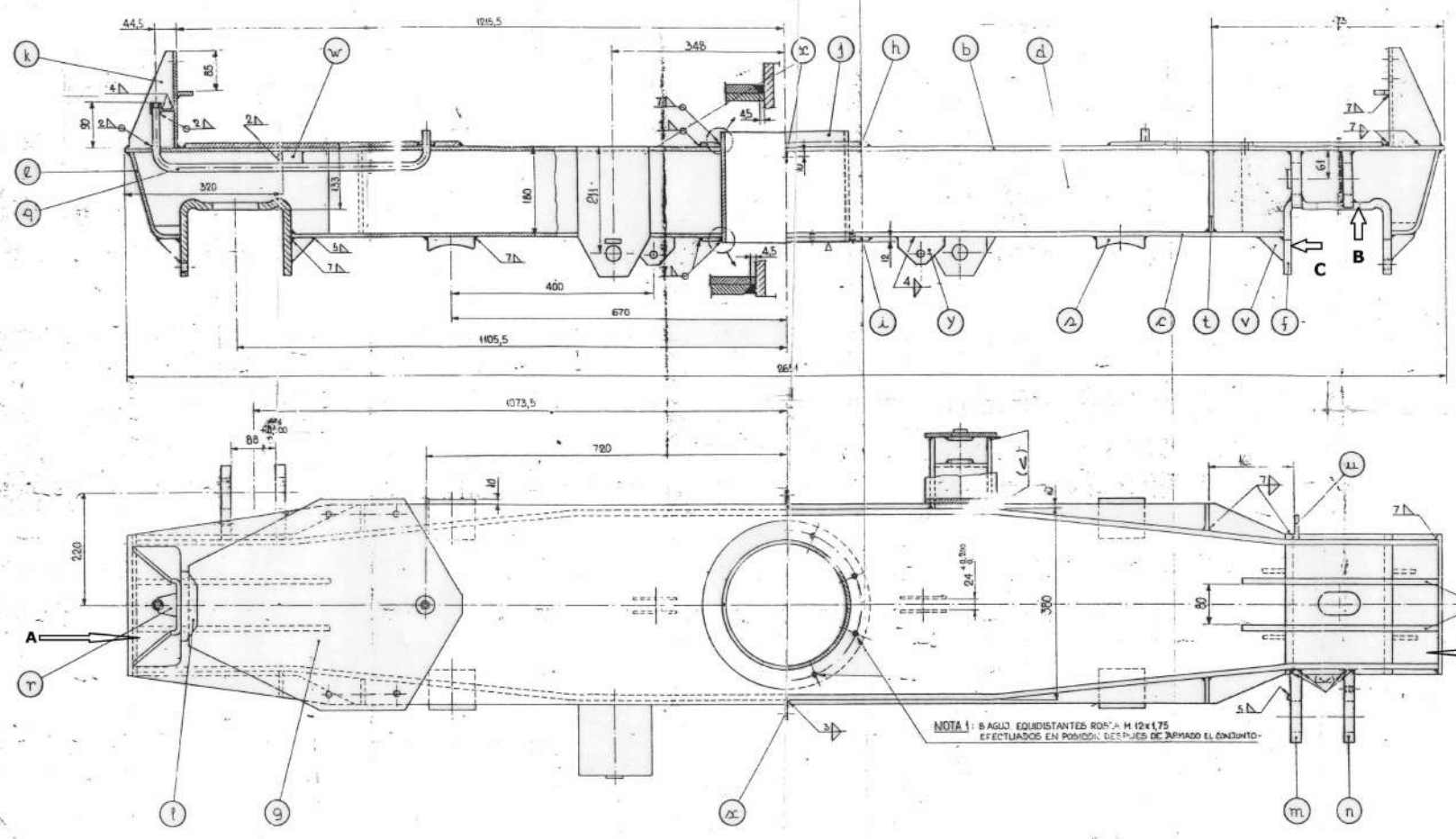
**REPARACION GENERAL DE TREINTA (30) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA
PARA LA LINEA GENERAL ROCA, LINEA MITRE Y LINEA SARMIENTO**

ANEXO H-1A

ORIGINAL

INDICACIONES PARA SOLDADURAS: UNIONES DE FUERZA CON SOLDADO PER APT. A TOPE EN T

ESCALA: 1:1
JIS 15 = J4 15
1.4 = 1.400
T.S.A. = 407
PARA SIMBOLOS DE SOLDADURA VER IRAM 4536/7



LOS PLEGUES SERAN EFECTUADOS EN CALIENTE CON CUIDADO ESPECIAL LA PARTE CONVEXA DEBE SER LISA Y SIN OBJETOS. ORIENTACION DE LAS FIBRAS

NOTA 1: 8 AGUJ EQUIDISTANTES ROSA M 12x1,75 EFECTUADOS EN POSICION DESPUES DE DARLE EL CONDOTO

NOTA 1: EL ELEMENTO SE ENTREGARA CON DOS MANOS DE PINTURA ANTIOXIDO DE FONDO SINTETICA, DE SECADO AL AIRE, COLORADA, A BASE DE CROMATO DE CINC IRAM 1167

NOTA 2: SE CONSIDERARA LA PROPOSICION DE OTRAS ALTERNATIVAS RESPECTO AL MATERIAL CON QUE SE FABRICARA LA VIGA Y SOBRE MEDIDAS DE ORDEN TECNICO EN EL PROCESO DE ELABORACION

NOTA 3: PARA LA REPARACION EN LOS TALLERES, VER DIB' D.T. 419 DEL ITEM 7

Cor. NUM 2/70/102/0525/0 REF. DDA 2.36.400-443934

ITEM	DESCRIPCION	CANT	ESPECIFICACION	UNIDAD	REVISION
Z	REFUERZO INTERNO SOBRE EL APOYO BALLESTA	4	VER NOTA 1		
Y	SOPORTE	4	ACERO T.24 IRAM-145-U500-505/62		
X	PLACA CONEJA A MASA	4			
W	DISTANCIADOR DE TUBO	2			
V	REFUERZO SOPORTE APOYO BALLESTA	8			
U	REFUERZO LAT'RAL EXT	2	ACERO T.24 IRAM-145-U500-505/62		
T	REFUERZO LATERAL INT	4	VER NOTA 1		
S	TOPE	4	ACERO T.24 IRAM-145-U500-505/62		
R	BRIDA DE TUBO	2	ACERO T.24 IRAM-145-U500-505/62		
Q	TUBO	2	CANAL DE ACERO TIPO LAMINA BESOIR-IRAM 1500/89		
P	PLACA DE CONEXION	4	VER NOTA 1		
O	APORTE PARA REFUERZADO	2			
N	SOPORTE EXT'RAMO	2	VER NOTA 1		
M	SOPORTE EXT'INT	2	ACERO T.24 IRAM-145-U500-505/62		
L	SOPORTE INTERIO	2	ACERO T.24 IRAM-145-U500-505/62		
K	PLACA DE TOPE	2	VER NOTA 1		
J	PLACA P. APOYO LATERAL	2	ACERO T.24 IRAM-145-U500-505/62		
I	BIENVENIDO PUNO ROTACION	2	VER NOTA 1		
H	FLANJE CENTRAL	2			
G	PLACA APOYO PATAL	2			
F	SOPORTE APOYO BALLESTA	2			
E	PLACA DE EXTREMIDAD	2			
D	ALMA	2			
C	PLATAFORMA INTERIO	2			
B	PLATAFORMA EXTERIO	2	VER NOTA 1		
A	VIGA OSCILANTE COMPLETA	1			

Nota N° 4: Presentación de Informes
El proveedor deberá entregar según ET ARGENTINER HIR/G003/13, los siguientes informes:
Ensayo de Tracción;
END, Líquidos Penetrantes; el cual no revelara indicación alguna de fisuras o defecto metalúrgicos superficiales. El ensayo se realizará el conjunto biga oscilante completo y al 100 % de la lota entregada.
Registro de Control de Dimensionales;
Registro de distorsionamiento térmico al conjunto.

Nota N° 5: Tolerancia Geométrica:
La cara identificada con la letra B con respecto a la cara C (Soporte de Apoyo de Ballesta), deberán tener una tolerancia de B.025 mm de perpendicularidad.

Nota N° 6: Identificación:
Cada pieza tendrá grabada en forma permanente su Orden de Compra en las zonas identificadas con la letra A (acufado mecánico, altura de los números: mínimo 10 mm).

NOTA 3: ESPECIFICACION DEL MATERIAL
COMPOSICION QUIMICA - PROPIEDADES MECANICAS
RELACION ENFRIA A LA TRACCION: 53-65 N/mm²
LIMITE DE FLUENCIA MINIMO: 37 N/mm²
ALARGAMIENTO MINIMO DE ROTURA: 20 %
ALTERNATIVA DE MATERIAL
ACERO F.24 IRAM-145-U500-505/62

En caso de agregarse nuevos requerimientos y presentación de informes.

ITEM	DESCRIPCION	CANT	ESPECIFICACION	UNIDAD	REVISION
7	Se agrega con el 2/70				
8	Se agrega alternativa de material y notas 1 y 2				
5	SE AGREGA AL ITEM 24 IRAM 505				
4	SE AGREGA AL ITEM 24 IRAM 505				
3	SE AGREGA AL ITEM 24 IRAM 505				
2	SE AGREGA AL ITEM 24 IRAM 505				

FEBOCOR S.A. ARGENTINA

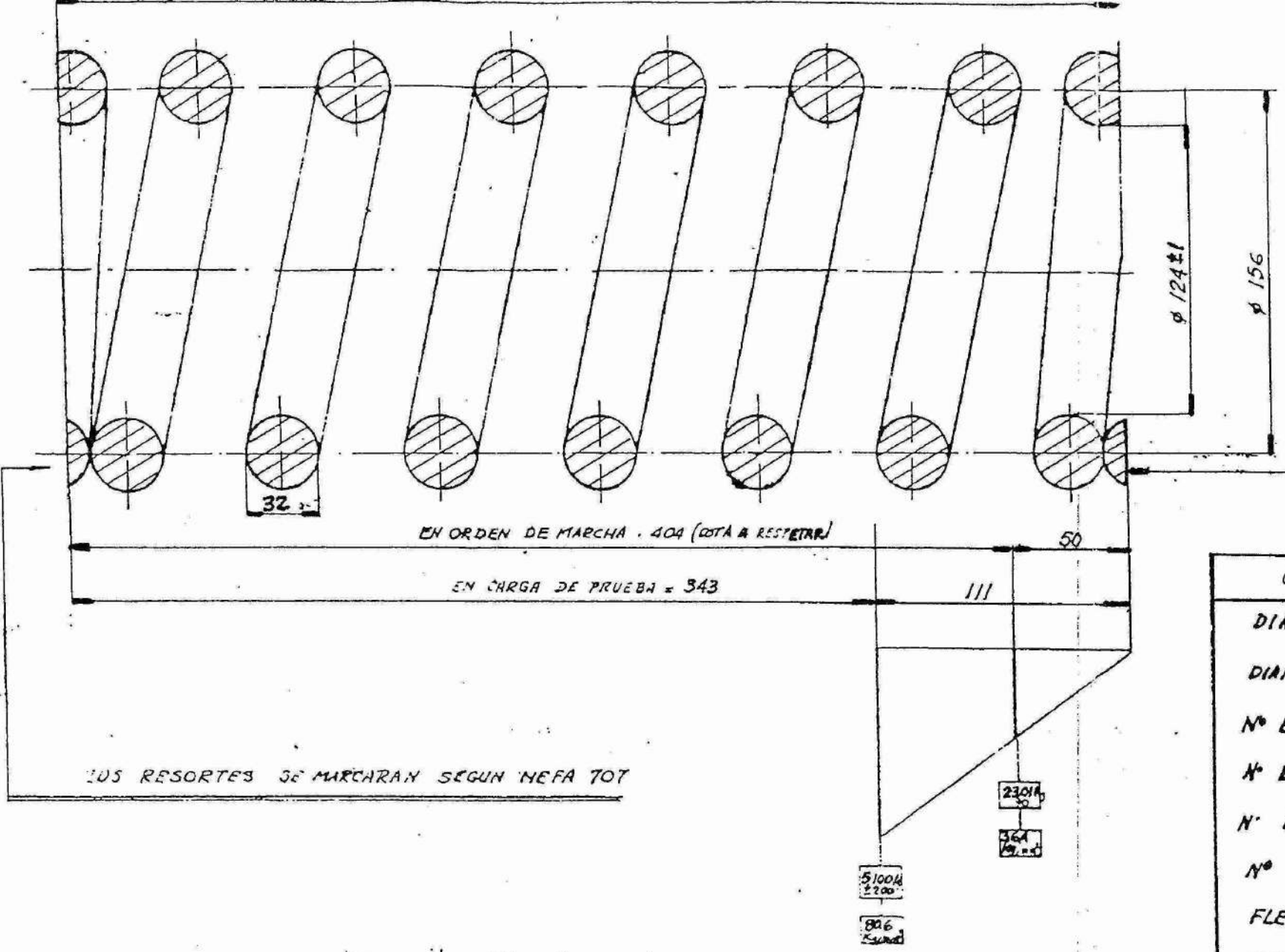
VIGA OSCILANTE COMPLETA

CONTRATO 1443

NEFA 2-73-1-5100

FECHA: 15/02/2010
REVISOR: [Firma]
DISEÑADOR: [Firma]
AUTOR: [Firma]

SUPERFICIES PERFECTAMENTE PARALELAS Y ORTOGONA LOS ACOSTADO DEL RESORTE - RESORTE LIBRE = 454



TOLERANC. NO ESP.	SIMBOLO LABEADO
J6 15 - JS 15	NO ESPECIF. ~

M. J. J.
D. T.
10-1-78
EN EL RESORTE LIBRE LAS ESPIRAS DE EXTREMOS DEBERAN ESTAR EN CONTACTO CON LAS ESPIRAS MUERTAS.

PLANO PARA PROVEEDOR
OFICINA TECNICA MATERIAL RODANTE
T.M.R.
FECHA: 30-11-95 FIRMA: *M. J. J.*

CARACTERISTICAS DEL RESORTE		TOLER.
DIAM. DEL ALAMBRE	32 mm	
DIAM. INTERNO	124 mm	± 1
Nº ESPIRAS DE EXTREMOS APLANADAS	15	
Nº ESPIRAS UTILES	6	
Nº ESPIRAS MUERTAS	0,5	
Nº ESPIRAS TOTAL	8	± 0,5
FLEXIBILIDAD	0,0218 mm/kg	
SENTIDO DE LA HELICE	DERECHO	
CARGA DE PRUEBA	5100 Kg	± 200
PORCENTAJE RESORTES A PROBAR	100%	

CARACTERISTICAS, REQUISITOS, RECEPCION Y ENSAYOS

VER FA 8003/8004 (IRAM-FA L.70-10 y L.70-19)
BARRAS SIN RECTIFICAR

NUM.: 27010212990
R/F.: 2.61.215 443182

200-2/18/10/2/05-1/10
#18-902220500070

PLANO DE REFERENCIA 443122 (DE FIAT)

FECHA	6-5-70
DIBUJADO POR	G. J. S.
REVISADO POR	

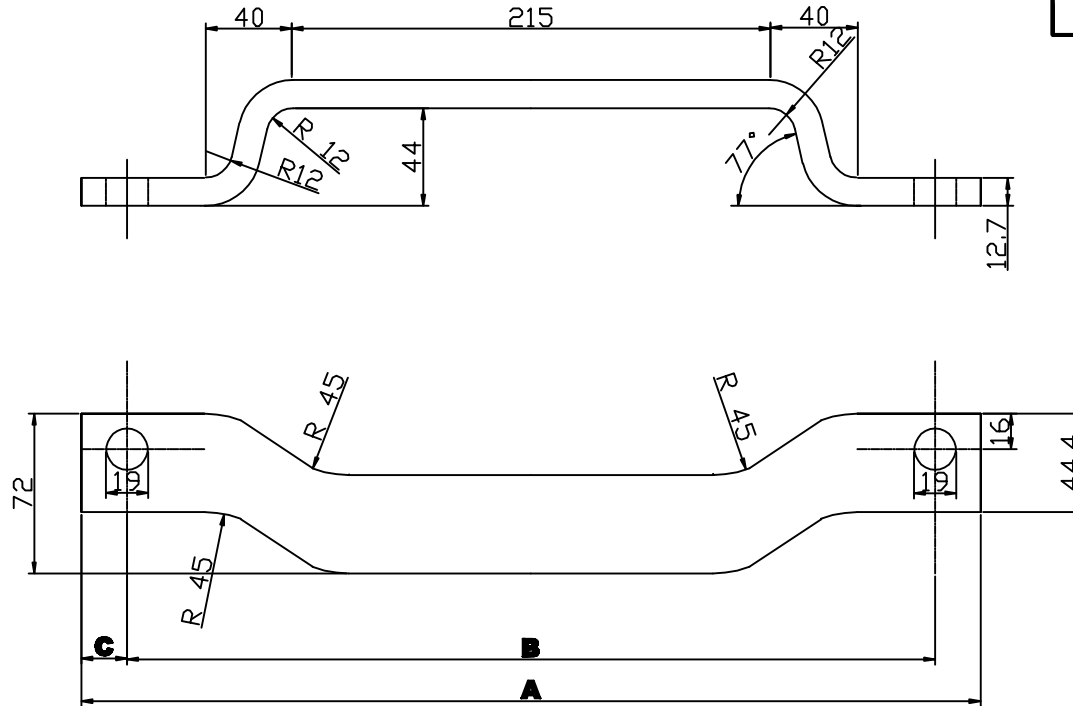
ALTERACIONES		TOLERANCIAS (SALVO ESPECIFICACIONES)						
MEYDA	NASTA	> 50	> 120	> 220	> 300	> 500	> 750	
NOMINAL	INCLUYO	50	120	220	360	500	750	1000
DIR.	0,05	0,15	0,20	0,25	0,35	0,50	0,75	
	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40		

ITEM	DESCRIPCION	H. 302205	OBSERVAC.	CANT. PA. COCHE	PESO UNIT EN KG
FERROCARRILES ARGENTINOS					
TITULO: RESORTE PARA SUSPENSION					
F. F. USUARIOS			F. Q. M.		
CATALOGO					
ESCALA	DIBUJADO POR:	UTILIZACION	EMISION		
1:25		COCHES	Nº C 18.946		
5					

E.F.A. F.G.R. F.G.M. F.G.S.M. F.D.F.S. F.G.U. F.G.B.
 MIEMBROS DE LA SUB-COMISION TECNICA ASESURA
 JEFES DE DEPARTAMENTOS MECANICOS Y ELECTRICOS

E.F.A. F.G.R. F.G.M. F.G.S.M. F.D.F.S. F.G.U. F.G.B.
 MIEMBROS DE LA SUB-COMISION TECNICA ASESURA
 JEFES DE DEPARTAMENTOS MECANICOS Y ELECTRICOS
 EMISSION 5: Se cambio NUM (se eliminaron 27310205310 y 9022205000) quedando vigente el 27010212990. Fecha: 13/12/2011.

Formato A3 IRAM 4504



Simbolo de labrado	Tolerancia no acotada
IRAM 4517	JS:14=js:14
	IRAM 5002

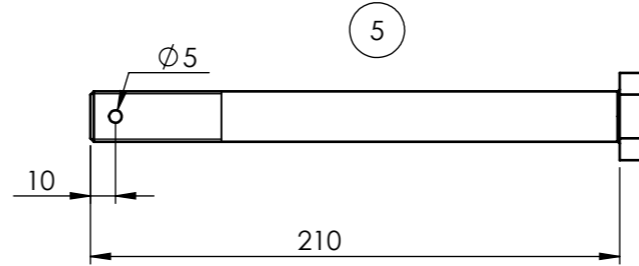
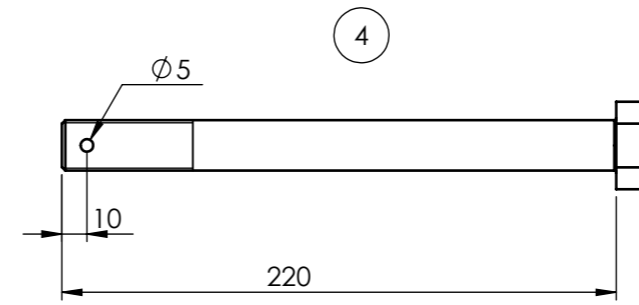
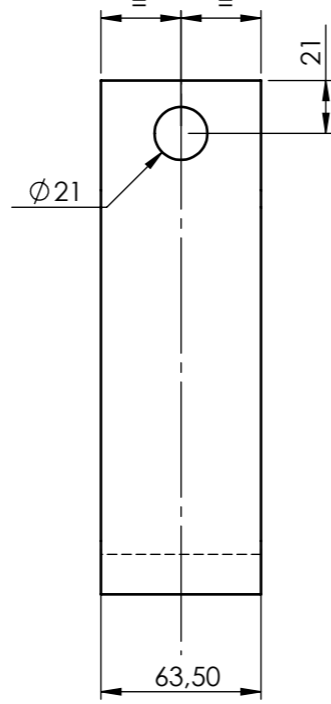
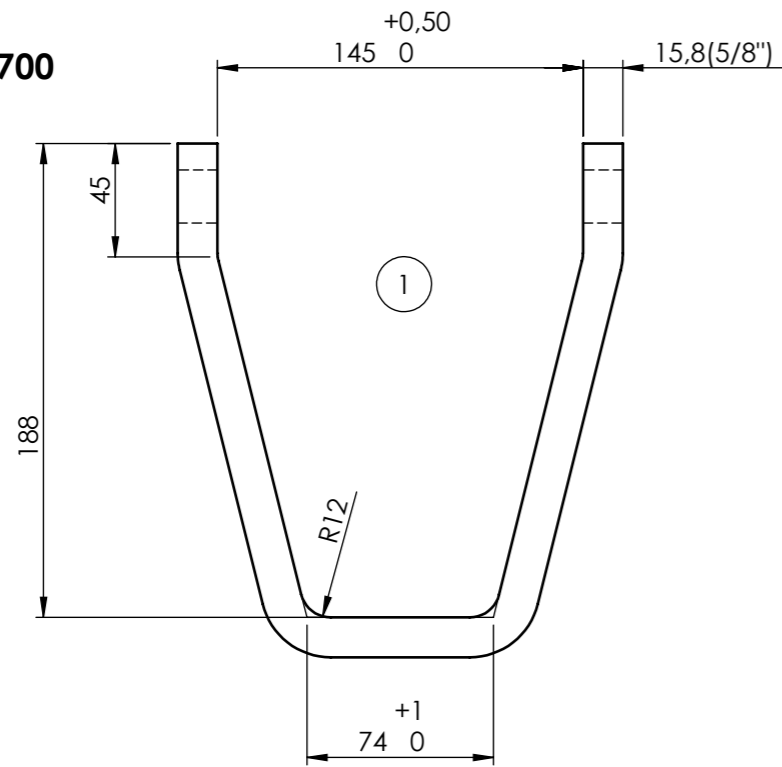
NOTA:
Planchuela comercial 1 3/4" x 1/2" de acero SAE 1010/1020
Terminación: Pintura esmalte sintética gris antracite.

ITEM	DESCRIPCION	COTA A	COTA B	COTA C
TIPO A	ATAGUIA P/BOG.DE PRIMERA	392 mm	347 mm	22.5 mm
TIPO B	ATAGUIA P/BOG.DE SEGUNDA	405 mm	364 mm	20.5 mm

b	ATAGUIA P/BOG.DE SEGUNDA	Ver NOTA	27010213100
a	ATAGUIA P/BOG.DE PRIMERA	Ver NOTA	27010213090
ITEM	DESCRIPCION	CANT.	MATERIAL
FECHA	30/9/04		
DIBUJO	BOICHETTA		
REVISO	F.GEREMIAS		
APROBO			
EMISION	Escala	TITULO:	N° DE PLANO:
b	1/2	ATAGUIA P/SUSPENSION DE BOGIE	2.70.1.1080
c	TROCHA		UTILIZ.: BOGIE COCHE
e	1676		MATERFER OFICINA TECNICA MATERIAL RODANTE

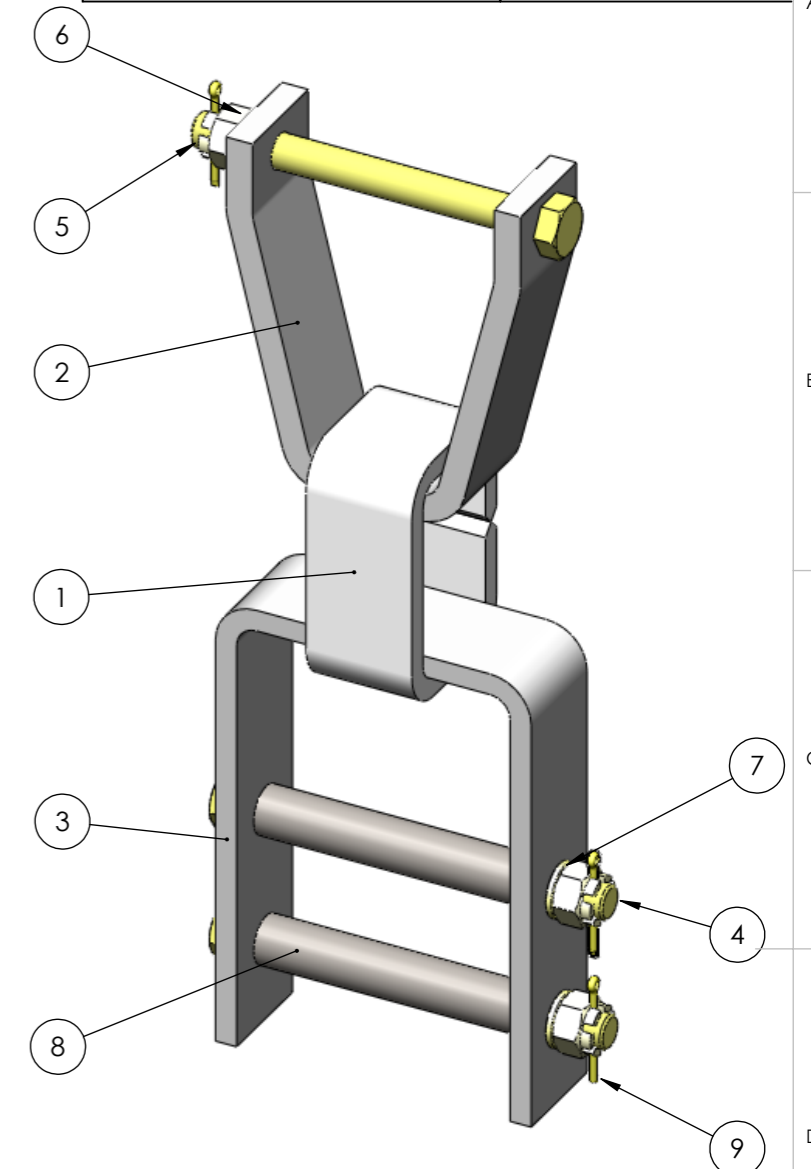
Emisión b: Se modificó especificación de material. Fecha: 23/04/2010

NUM 27010217700



Tolerancias salvo especificación
JS 14 = js 14 IRAM 5002

Simbolos de labrado
IRAM 4517

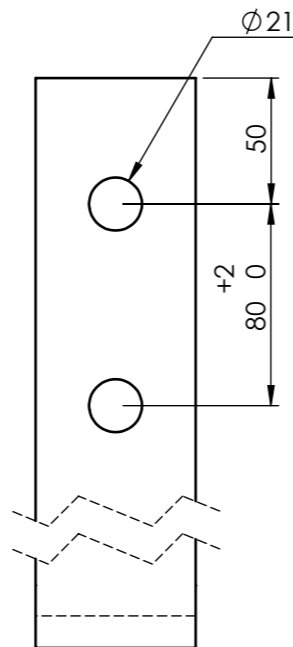
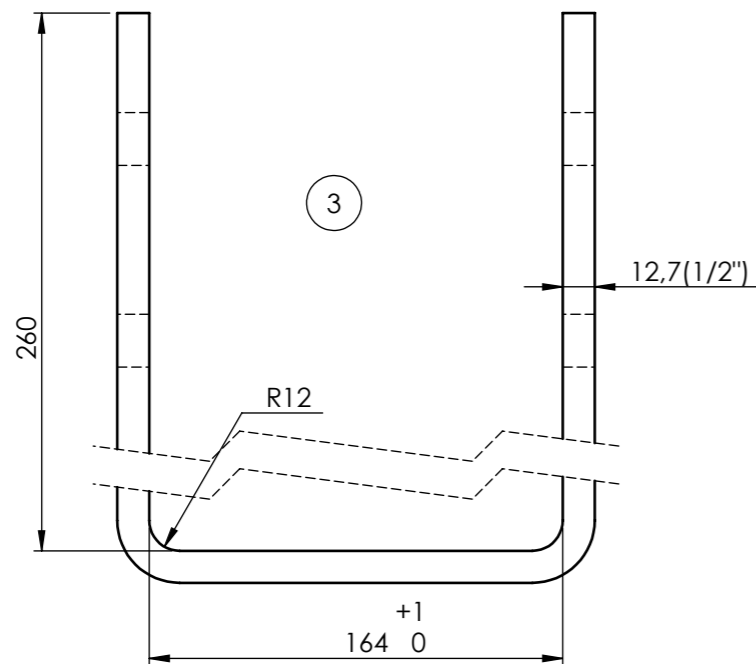
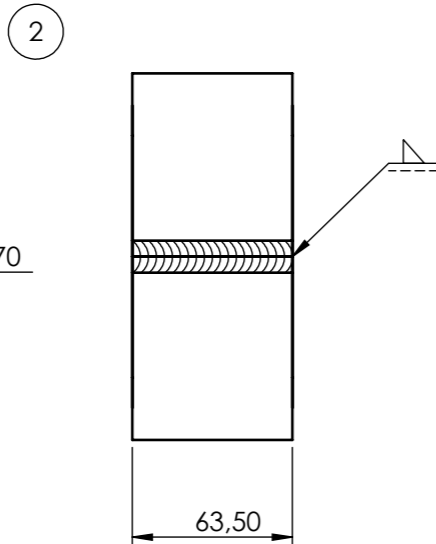
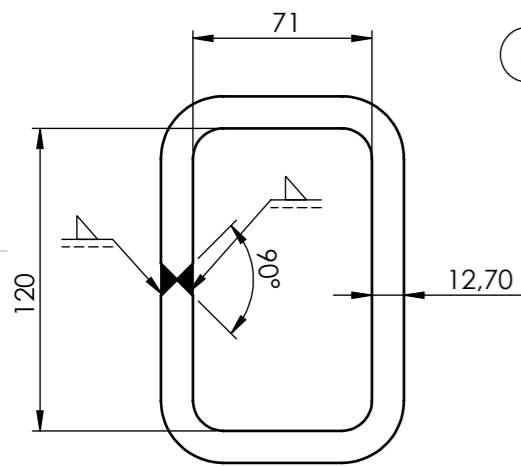


NOTA:

- El conjunto armado deberá soportar 15000 kg a la tracción sin presentar fisuras ni deformaciones apreciables.
 - No se admitirán piezas con fisuras o deformaciones en las zonas de doblado.
 - Se eliminarán cantos vivos.
- El proveedor deberá entregar certificados de :
- Aptitud de soldaduras y zonas de doblado por el método de Partículas Magnéticas o Líquidos Penetrantes. .

Terminación:

El conjunto será entregado con 1 mano de pintura antióxido, sintética colorada a base de cromato de zinc, y dos manos de pintura esmalte sintética gris Antracite (RAL 7016). El proceso de pintado se realizará por sopleteado.



Cant. x Bogie: 4
Peso aprox. del Conjunto: 11,5 Kg.

Item	Descripción	Material	Cant.
1	Ojal Intermedio	Planchuela de acero SAE 1010 2 1/2" x 1/2"	1
2	Soporte Superior	Planchuela de acero SAE 1010 2 1/2" x 5/8"	1
3	Soporte Inferior	Planchuela de acero SAE 1010 2 1/2" x 1/2"	1
4	Bulón Cab. Hex M 20 x 1,5 x 220 mm DIN 931	Calidad 10.9	2
5	Bulón Cab. Hex M 20 x 1,5 x 210 mm DIN 931	Calidad 10.9	1
6	Tuerca castillo alta M 20 x 1,5 DIN 935	Calidad 10.9	3
7	Arandela Grover M 20 DIN 127B	Acero comercial	3
8	Separador	Caño estructural L= 162 mm Ø ext=1 1/8", e=2,85 mm	2
9	Pasador de aleta 4 X 50mm DIN 94	Acero inoxidable calidad AISI 304	3

Fecha:	28-08-2012
DIBUJO	C. Valdes
REVISO	
APROBO	G. Guaglianone
EMISION	
a	b
c	d
e	f



LINEA
GRAL. ROCA
UGOFÉ S.A.

N° PLANO
270102DTMR0243

UTILIZ.
CCRR
Bogie Matefer

OFICINA TECNICA
MATERIAL RODANTE

Brida de seguridad
Suspensión secundaria

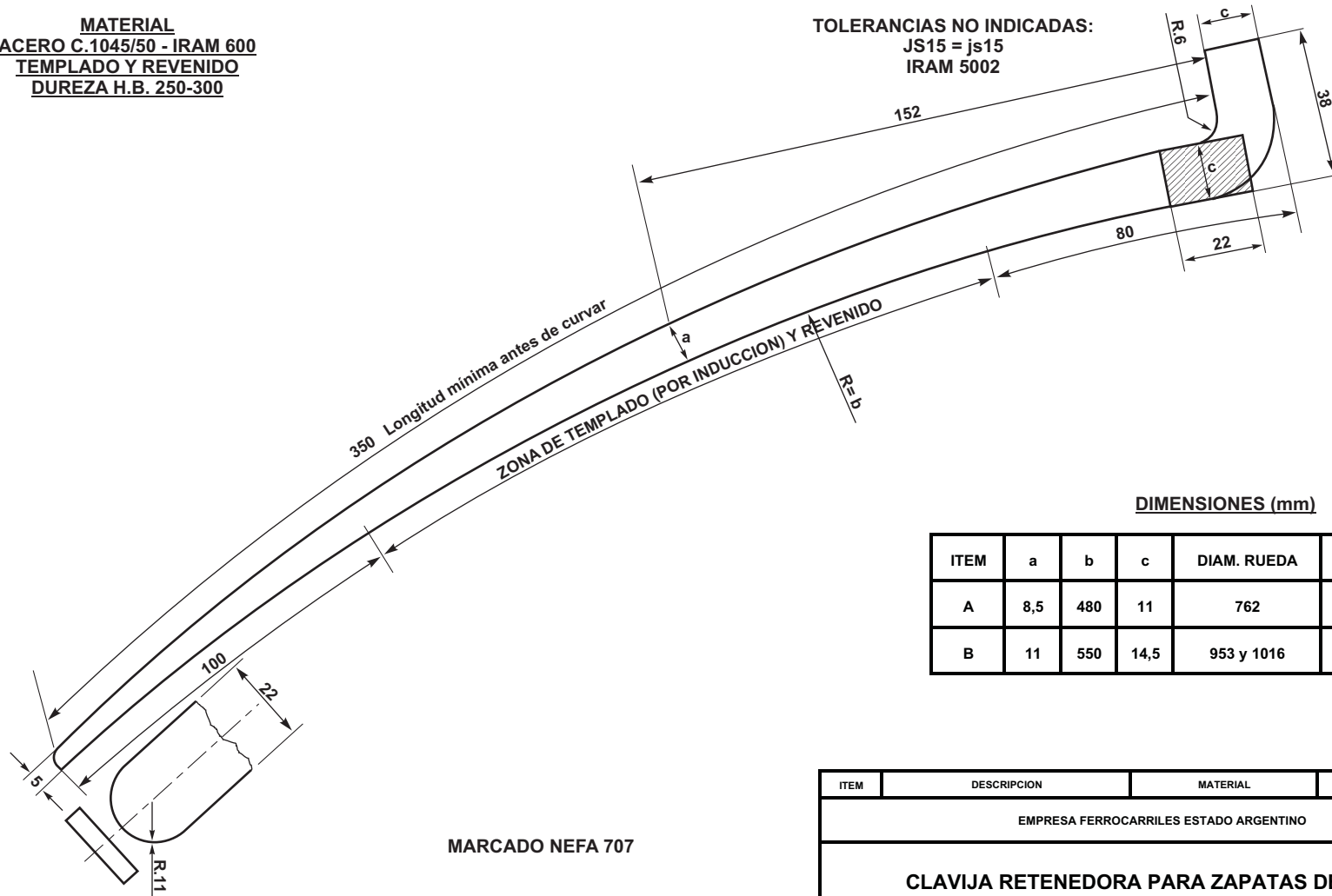
A3

Las medidas están expresadas en milímetros

DIBUJADO	MIEMBROS DE LA SUBCOMISION TECNICA ASESORA									
REVISADO	F.C.G.U.	F.C.G.B.	GERENTE MECANICA							
FORMIATO A3 NORMA IRAM 4504										
E.F.E.A.	F.C.G.R.	F.C.S.B.M.	F.C.D.F.S.	F.C.G.U.	F.C.G.B.	JEFES DE DEPARTAMENTOS MECANICOS Y ELECTRICOS				
ALTERACIONES										

MATERIAL
ACERO C.1045/50 - IRAM 600
TEMPLADO Y REVENIDO
DUREZA H.B. 250-300

TOLERANCIAS NO INDICADAS:
 JS15 = js15
 IRAM 5002



DIMENSIONES (mm)

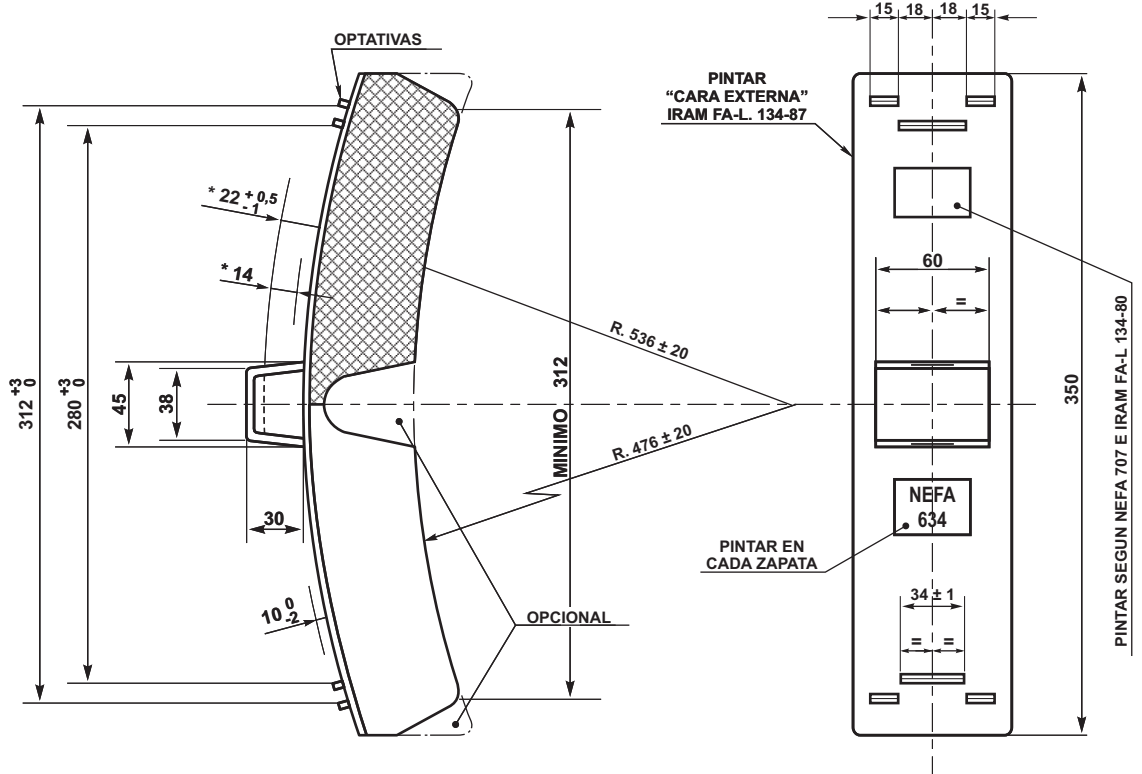
ITEM	a	b	c	DIAM. RUEDA	N.U.M.
A	8,5	480	11	762	9.341.508
B	11	550	14,5	953 y 1016	9.050.563

ITEM	DESCRIPCION	MATERIAL	OBSERVACIONES
EMPRESA FERROCARRILES ESTADO ARGENTINO			
CLAVIJA RETENEDORA PARA ZAPATAS DE FRENO			
F.USUARIOS			
CATALOGO			
ESCALA	DIBUJADO	UTILIZACION	DIBUJO
	F.A.	COCHES, VAGONES Y LOCS.	NEFA
			574
			4

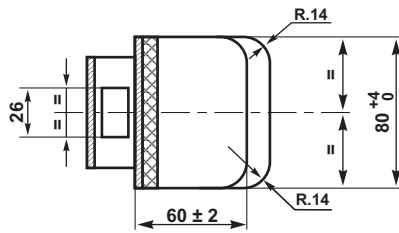
EMISION 4: SE MODIFICO MATERIAL Y TRATAMIENTO TERMICO. SE AGREGO CODIGO NUM Y SE MODIFICO NORMA DE TOLERANCIAS - 2/9/81
 EMISION 3: SE CORRIGIO ERROR A-1 - 28/10/79
 EMISION 2: SE MODIFICO MATERIAL - 30/11/77

ES COPIA DEL PLANO NEFA 634
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	± 0,75	± 1	± 1,5	± 2	± 3



* SE REFIEREN A DIMENSIONES LIBRES DE PASAJE Y ANCLAJE

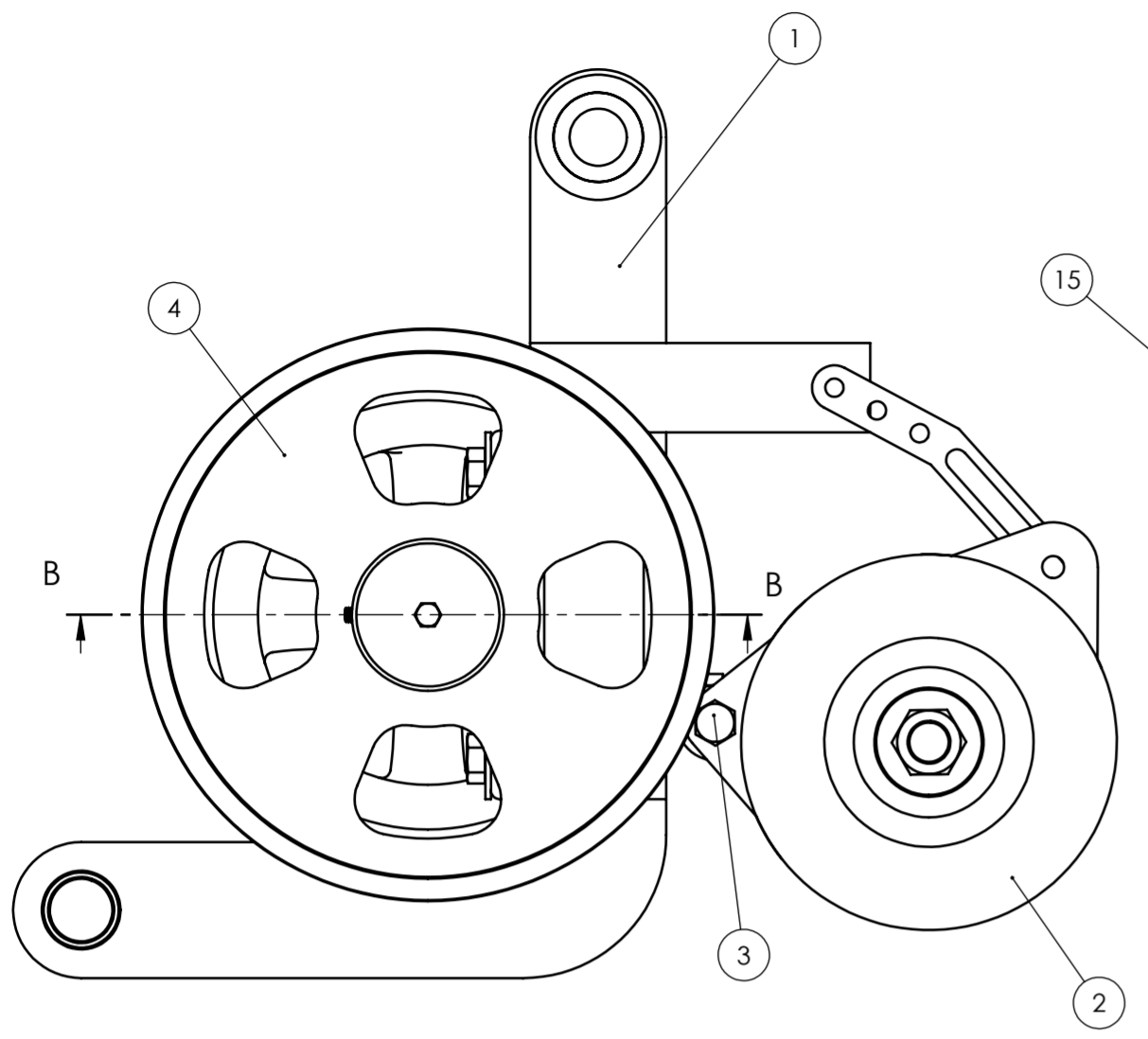


NOTA: EL RESPALDO SERA DE CHAPA DE ACERO CALIDAD COMERCIAL. QUEDARAN A CRITERIO DEL FABRICANTE LAS PERFORACIONES Y/O ESTAMPADO A EFECTUAR EN CHAPA DE RESPALDO A EFECTOS DE CUMPLIR CON REQUISITOS DE NORMA FA.8021 (ADHERENCIA DEL MATERIAL DE COMPOSICION). EL RESTO DE LA GEOMETRIA ES LIBRE CON EL OBJETO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

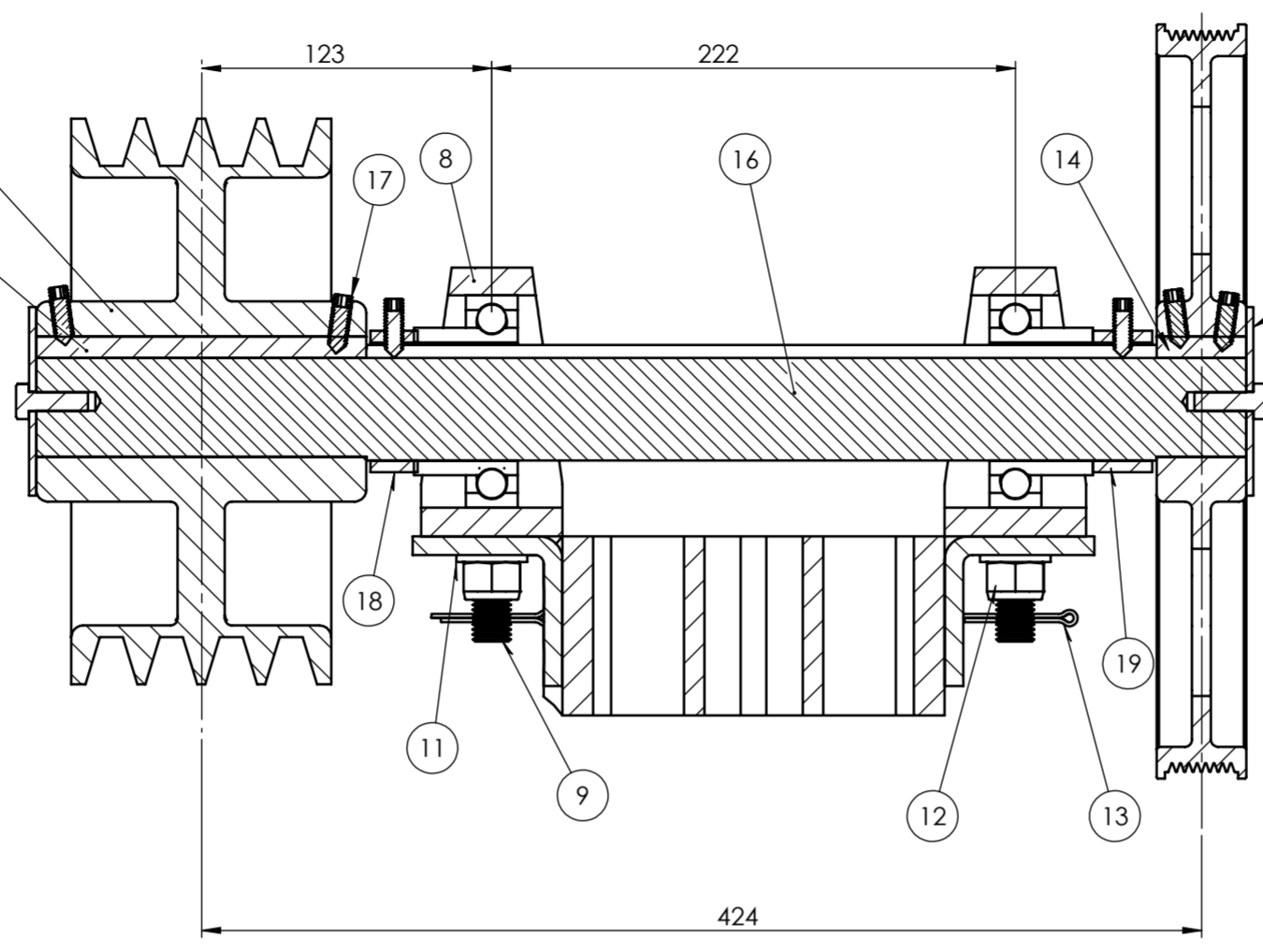
NOTA 2: LINEA MITRE LAS UTILIZA TAMBIEN EN COCHES WERKSPOR E HITACHI

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

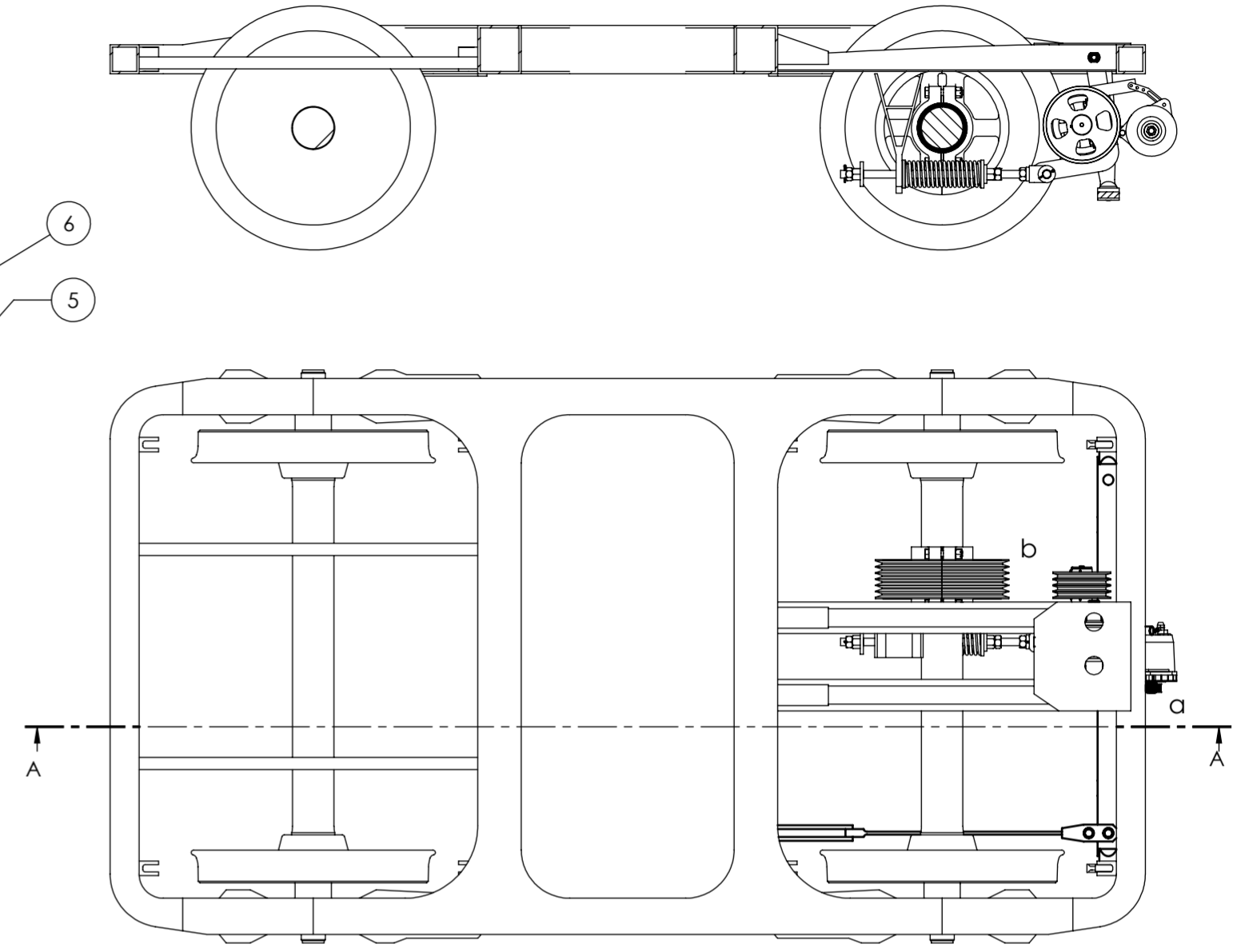
Fecha: 3/9/80		F.A. CAMBIASSO	
DIV.ESPECIFICAC.		DIBUJO	
DEPTO. TECNICA			
DEPTO. TECNICA			
a	ZAPATA		9051075
ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIF. Y OBSERVAC.
	ZAPATA DE COMPOSICION		
			AREA: MECANICA
ESCALA	TROCHA: 1676 - 1435	LINEA: SAN MARTIN-ROCA MITRE - SARMIENTO-URQUIZA	UTILIZACION Coches Mat. Cont.1185 y Vagones- Ver nota2
FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO: NEFA 634	EMISION
			3 4 5



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 3



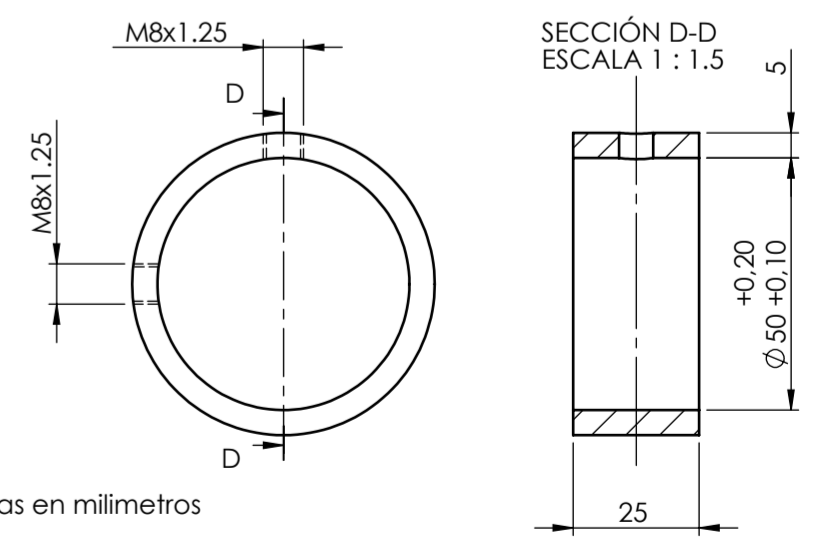
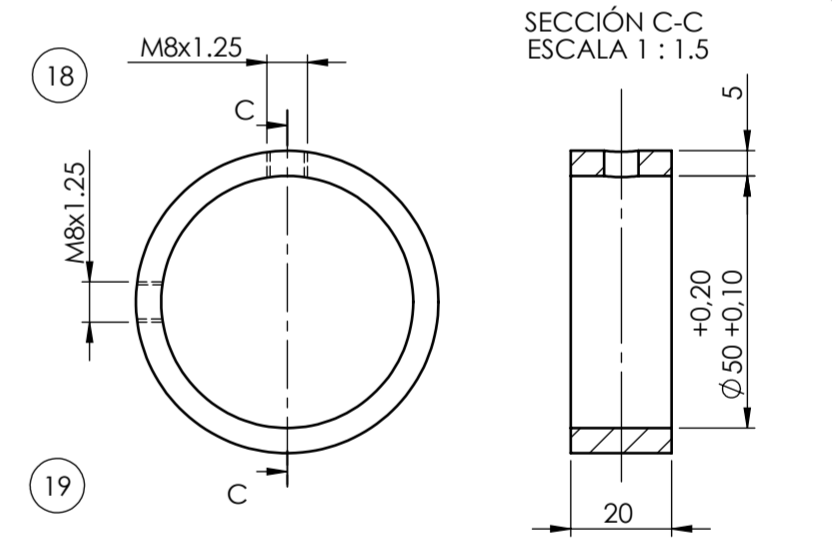
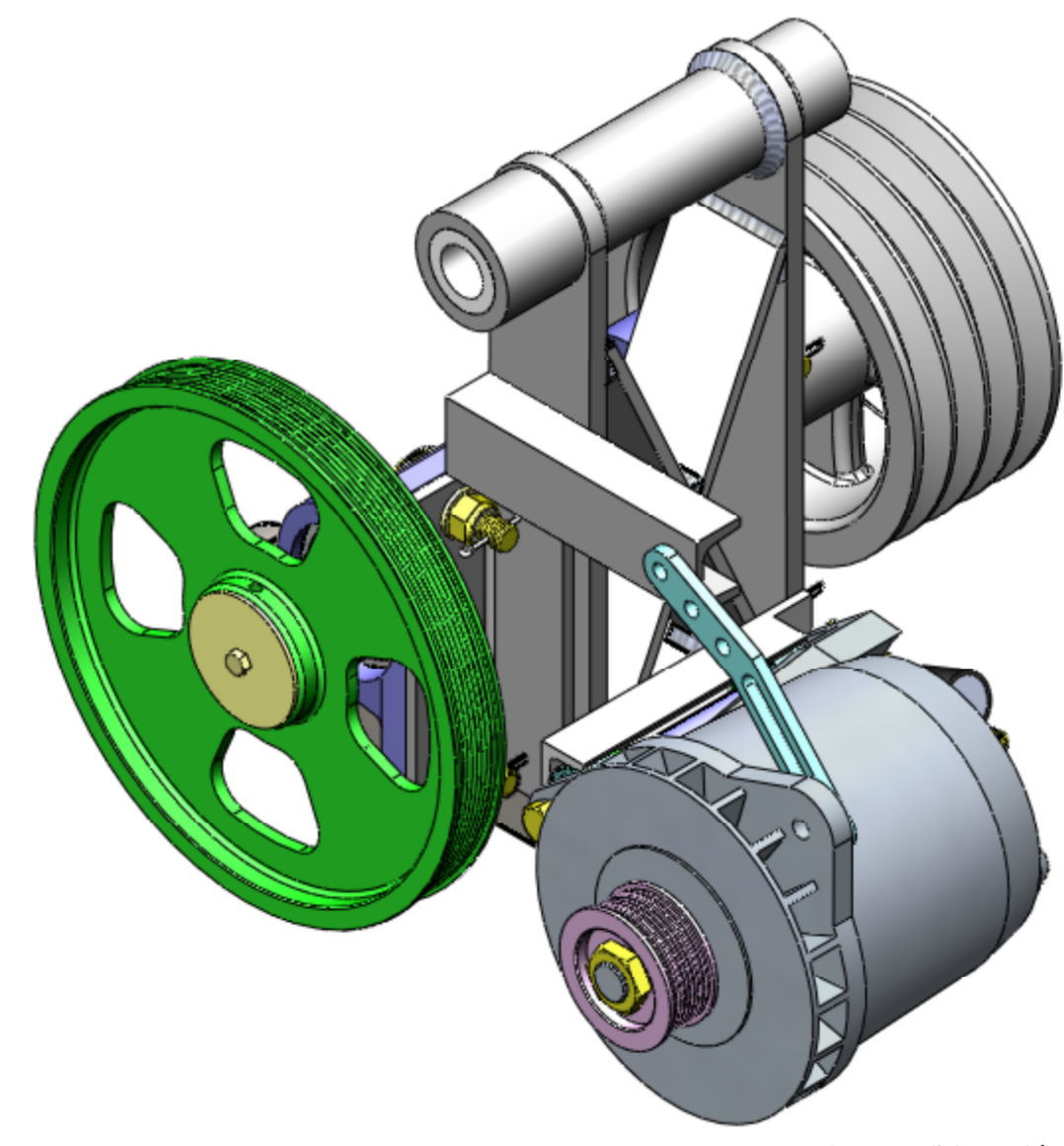
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 25



NOTA:
- El ítem 2, alternador, se muestra tan solo como referencia
No se tendrá en cuenta para la cotización del conjunto.

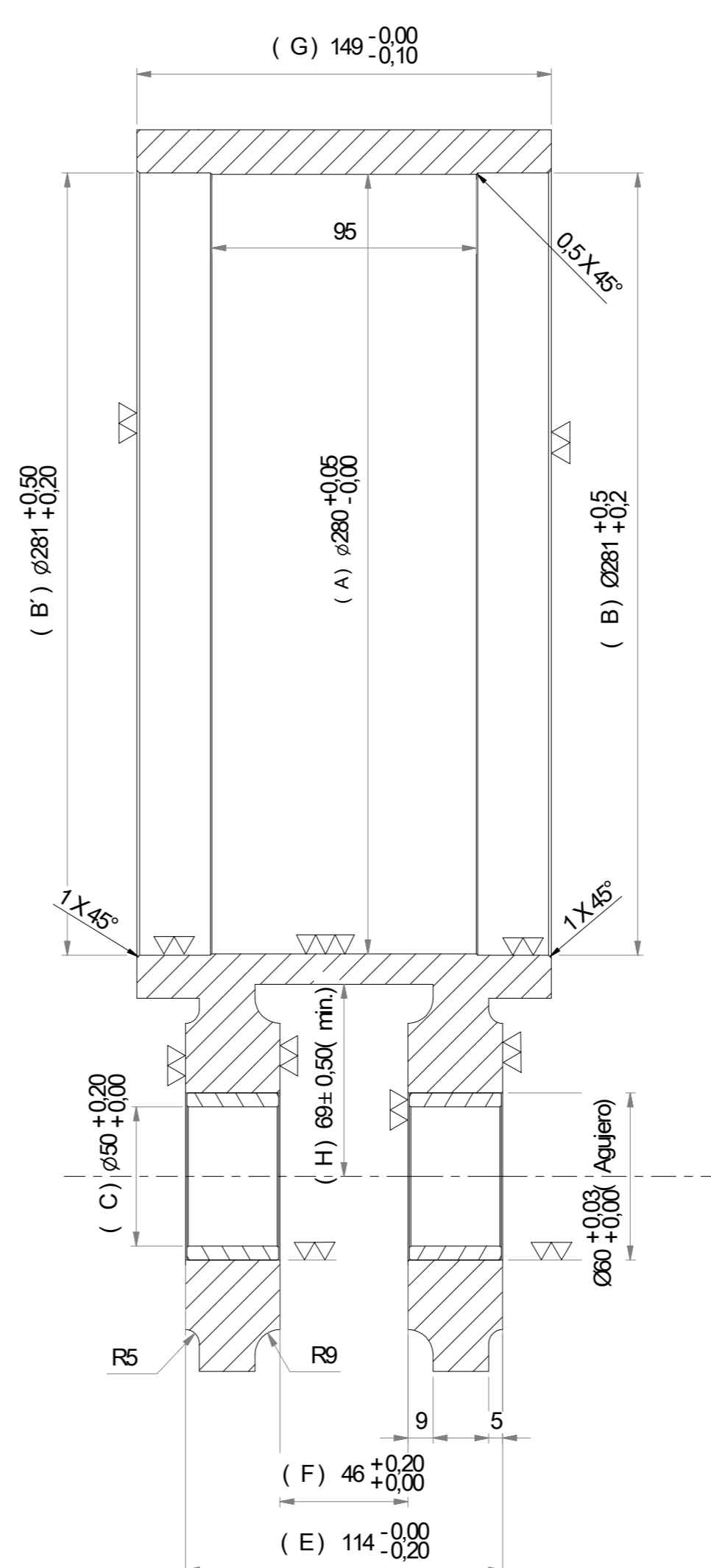
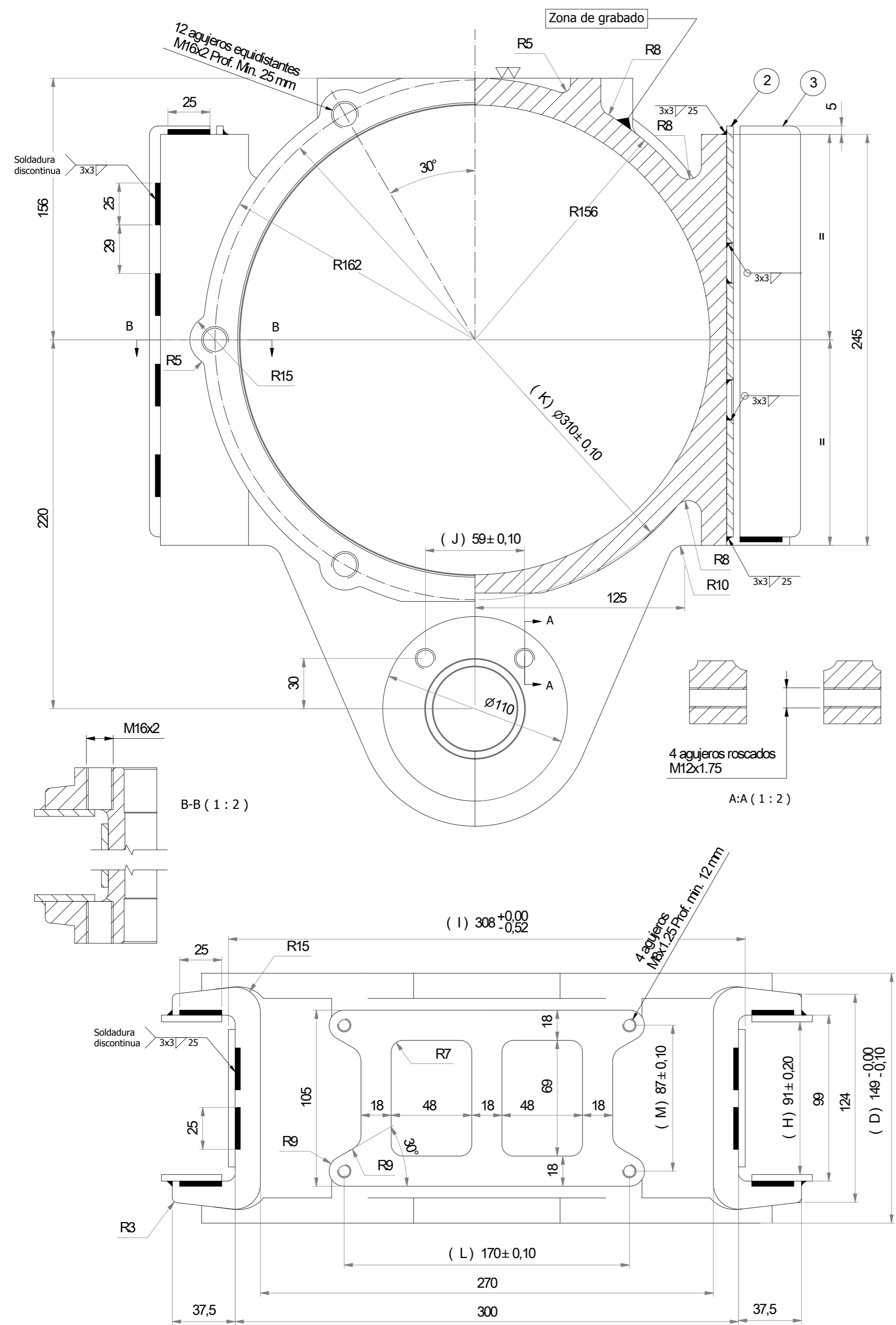
a	Correa Multi V 8 canales Perfil PK Long. Desarrollada 1230 mm
b	Correa eslabonada Jason, modelo ACCU-LINK, cod. C-Link-100 c/2 cavidades

Item	Descripción	Material	NUM	Cant.
1	Estructura Principal	Ver plano MR-TV-M2056-0002		1
2	Alternador 28v / 160 A			
3	Perno Eje M14 de Alternador	Ver plano MR-TV-M2056-0005		1
4	Polea 8 canales \varnothing 320 mm Tipo Poly V _ \varnothing eje 50	ver plano MR-TV-M2056-0003		1
5	Tornillo M8 x 1,25 x 25 según DIN 933	Calidad 8.8 Terminación: Zincado amarillo		2
6	Arandela Especial \varnothing ext=80mm, \varnothing int= 8,2 mm, Esp=3mm	Acero comercial Terminación: Zincado amarillo		2
7	Polea 4 canales \varnothing 238 mm Tipo C _ \varnothing eje 50	Ver plano MR-TV-M2056-0007		1
8	Soporte de rodamiento autocentrante SKF SY 510 M \varnothing eje 50mm			2
9	Bulon Cab Hex M 16 x 2 x 60 DIN 931	Calidad 8.8 Terminación: Zincado amarillo		4
10	Arandela grande M16	Acero comercial Terminación: Zincado amarillo		4
11	Arandela Plana M16 DIN 126 A	Acero comercial Terminación: Zincado amarillo		4
12	Tuerca Hex Autofrenante M 16 x 2 DIN 985	Calidad 8.8 Terminación: Zincado amarillo		4
13	Pasador de aleta 4x40 DIN 94	Acero Comercial		4
14	Chaveta rectangular 9 x 14 x 38 DIN 6885B	Acero al carbono SAE 1045		1
15	Chaveta rectangular 9 x 14 x 140 DIN 6885B	Acero al carbono SAE 1045		1
16	Eje Poleas \varnothing 50mm	Ver plano MR-TV-M2056-0004		1
17	Gusano cab Allen M8x1,25x25 DIN 914	Calidad y terminación comercial		12
18	Buje separador 20 mm	Acero SAE 1010 Terminación: zincado amarillo		1
19	Buje separador 25 mm	Acero SAE 1010 Terminación: zincado amarillo		1



Las medidas están expresadas en milímetros

DISEÑO PROPIEDAD DE Trenes Argentinos Operadora Ferroviaria		SUBGERENCIA DE MATERIAL RODANTE – LINEA MITRE	
SIN AUTORIZACION ESCRITA DE LA MISMA EL PRESENTE DISEÑO NO PODRA SER UTILIZADO PARA LA CONSTRUCCION DEL OBJETO REPRESENTADO NI SER ENTREGADO A TERCEROS O REPRODUCIDOS. LA SOCIEDAD SE RESERVA LOS DERECHOS DE PROPIEDAD QUE ACUERDA LA LEY.		AREA: MATERIAL RODANTE	SOPORTE COMPLETO PARA ALTERNADOR SISTEMA ELECTRIC CCRR MATERFER 2056 SL/SG
HOJA 1/1	RELEVO:	REPRESENTACION, COTAS Y SIMBOLOS: Normas IRAM: 2768-1 Clase m y 2768-2 Clase K.	PLANO N°: MR-TV-2056-0001
ESCALA S/E	FORMATO A2	REVISO: E. Bellizzi	15/09/15
		APROBO: E. Bellizzi	18/09/15
		CATALOGO:	REV.

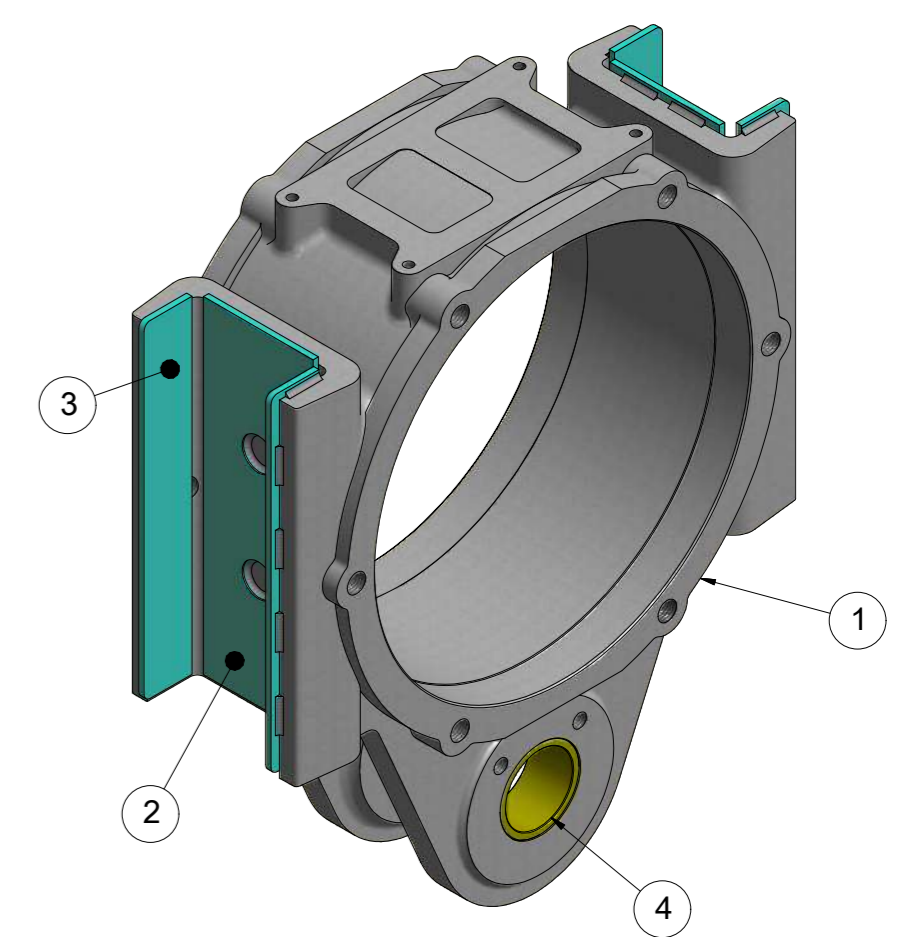
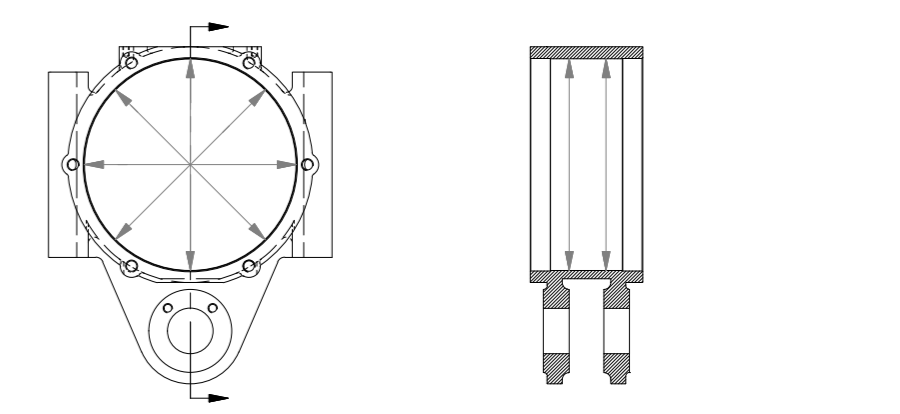


NOTA 1: Las cotas de este plano son las finales, luego de que las placas se encuentren soldadas.
Para la planilla de control dimensional la cota (A) , se tomaran 4 valores radiales en dos planos paralelos, con un total de 8 mediciones.

NOTA 2: la union de las placas con el cuerpo de la caja se realizara con soldadura discontinua, con electrodo Clasificación AWS: E-309L-16

NOTA 3: Debera figurar en forma permanente , en la zona de grabado, el número de Orden de Compra.

NOTA 4: el item 1 será entregado con una mano de pintura antióxido sintética colorada a base de cromato de zinc, y dos manos de pintura esmalte sintética Gris Antracite(RAL 7016) .El proceso de pintado se realizara por sopleado.



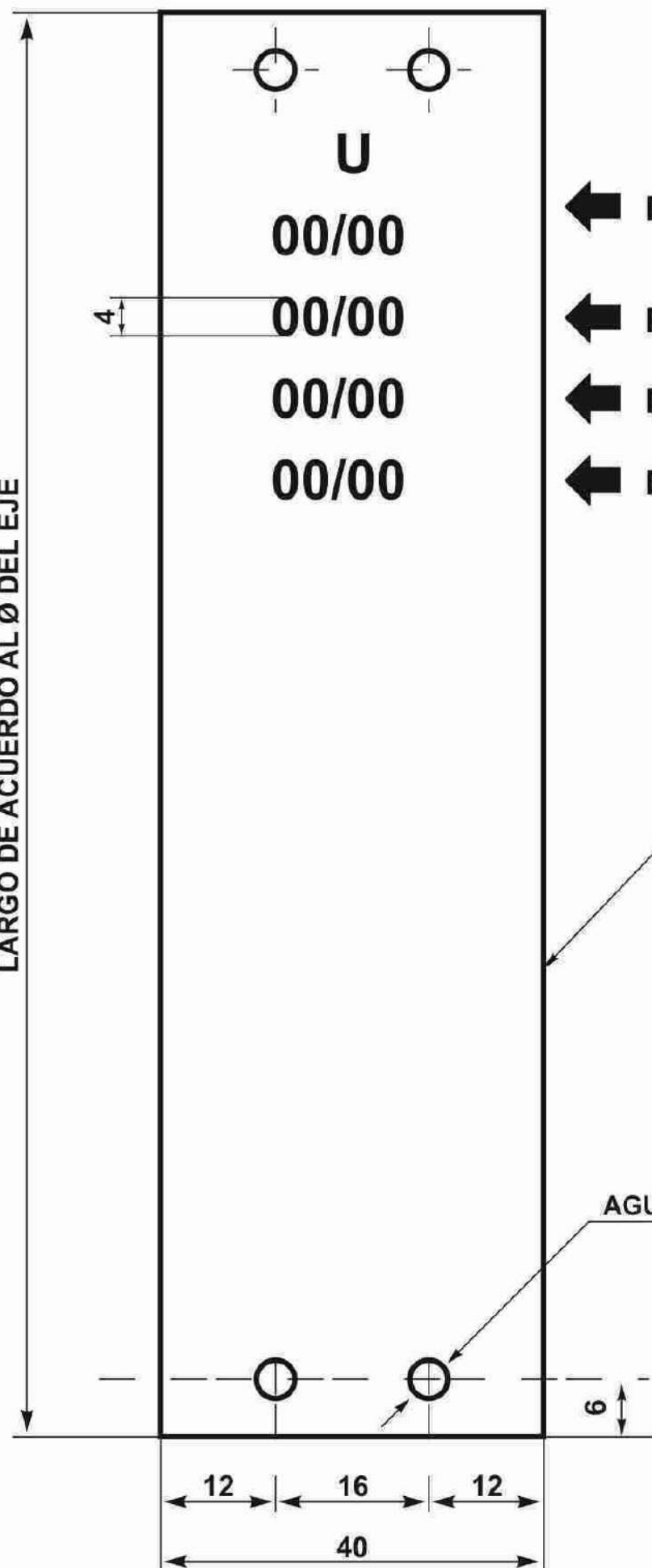
Item	Denominación	Material / Plano	HIB	Cant.
1	Caja Pta de eje Fiat RIV	Acero moldeado IRAM- IAS U 500 - 7026/83 Grado AM 500 Calidad B		1
2	Placa de fricción Frontal	2.70.1.1040/a	90206240000	2
3	Placa de fricción Lateral	2.70.1.1040/b	90206230000	4
4	Buje de caja Pta de Eje	2-70-1-1030 Em. c	27010204610	2

Nº de plano:
270102DTMR0307

Utilización:
Coche Remolcados
Bogies Materfer

Emisión	Escala S/Esc	Título:
A B C D	1676	Caja de punta de eje RIV (incluye placas de fricción y buje)
E F G H		

LARGO DE ACUERDO AL Ø DEL EJE



- ← MES Y AÑO DE LA PROXIMA REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA

EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.

CHAPA DE ACERO INOXIDABLE
Y/O GALVANIZADA ESPESOR
B.G.W. N° 22

AGUJERO PARA REMACHE Ø 4,25 mm.

N. TORRILLO	DIBUJO	Ing. CRISTOBAL Ing. BATTAGLIA	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES	CATAL-NOMEN.			
			<p style="text-align: center;">COLLAR REVISION ULTRASONICA PARES MONTADOS</p>						<p style="text-align: center;">FERROCARRILES ARGENTINOS</p> <p>AREA MECANICA</p>	
Fecha:	PROYECTO	DIV. EST. GENERALES	DIV. ESPECIFICACIONES	DEPTO. TECNICA	ESCALA	TROCHA	LINEAS:	UTILIZACION	EMISION	
						TODAS	TODAS	MATERIAL RODANTE	1	2
FIRMA Y FECHA APROB.					N° DE PLANO			NEFA 929		

3		Se modificó cota de agujero para remache (antes 4 mm).	22/3/12
2		Se modificó material	14/3/78
EMISION	COTA	ALTERACIONES	FECHA - FIRMA

ES COPIA DEL PLANO NEFA 929
 M. BELLOCCHIO - AREA INGENIERIA - C.M.R.T.

ES COPIA DEL PLANO NEFA 248

M. BELLOCCHIO - GERENCIA DE SEGURIDAD - C.N.R.T.

NOTAS:

- 1) PARA CALADO DE RUEDAS EN EJES VER NORMA FAT: MR-500
- 2) MARCADO SEN PLANO NEFA 770
- 3) EL DIAMETRO "H" PARA EL MONTAJE DE RUEDAS NUEVAS SERA: 177,8 mm h6/V7 (▽▽▽)
- 4) LA PROVISION DE EJES PARA STOCK SE HARA CON Ø "H" = 181 mm (▽)
- 5) CUANDO LA MEDIDA "H" DISMINUYA EN 5 mm (DE LA STANDARD) POR SUCESIVAS TORNEADAS, EL EJE SERA RETIRADO DE SERVICIO

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS

JS.13 = js.13
IRAM 5002

SIMBOLOS DE LABRADO

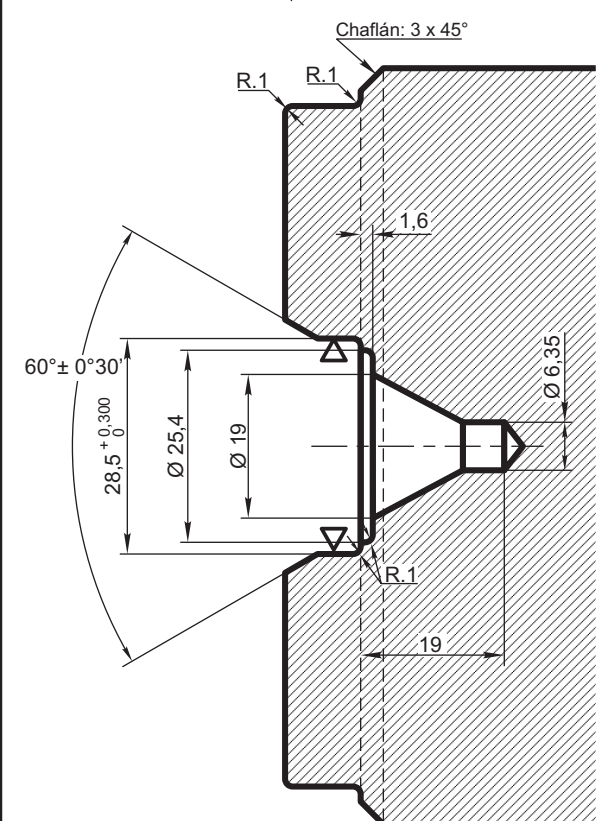
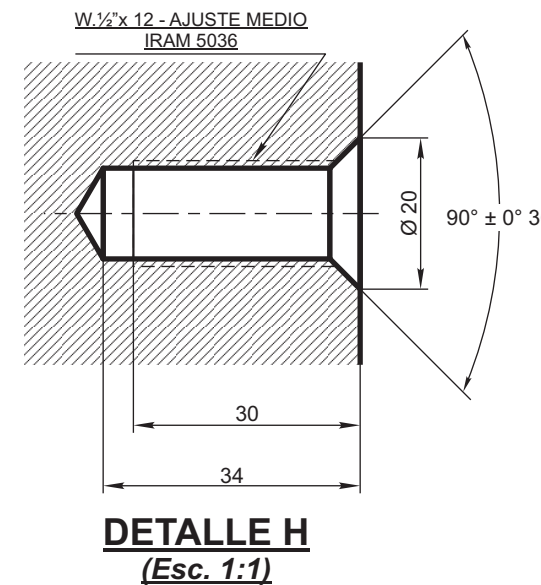
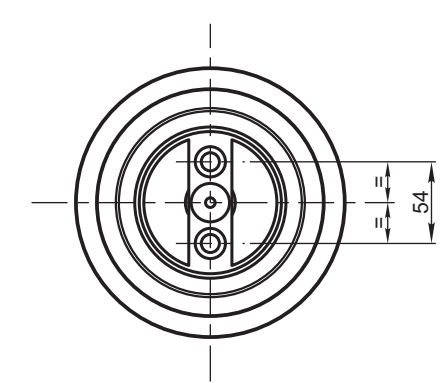
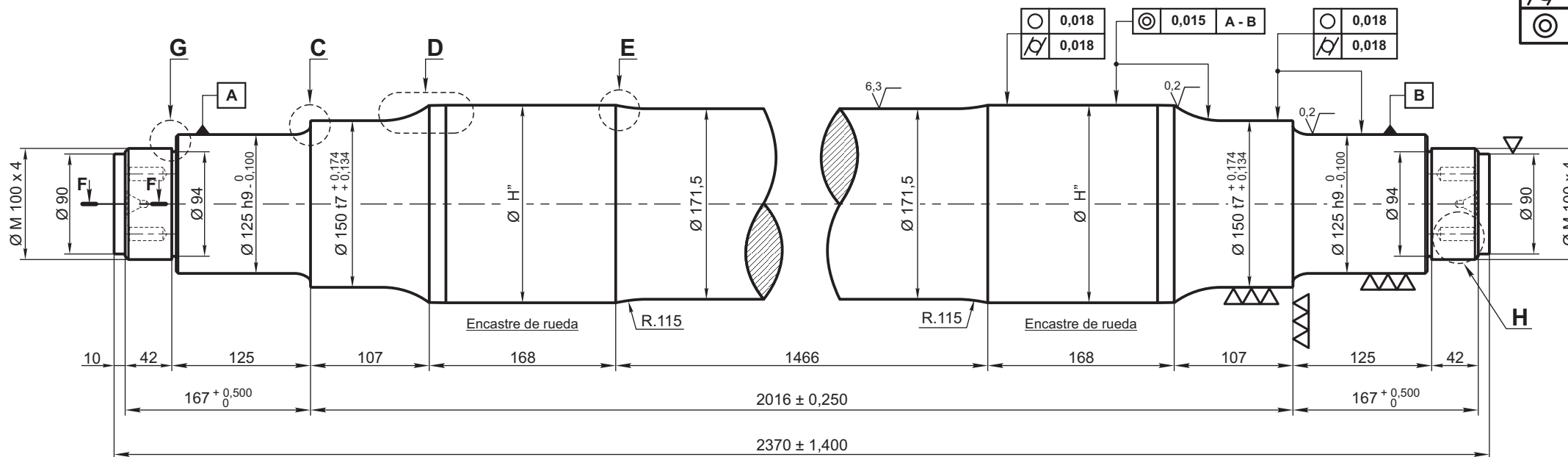
▽
IRAM 4517

OBSERVACIONES:

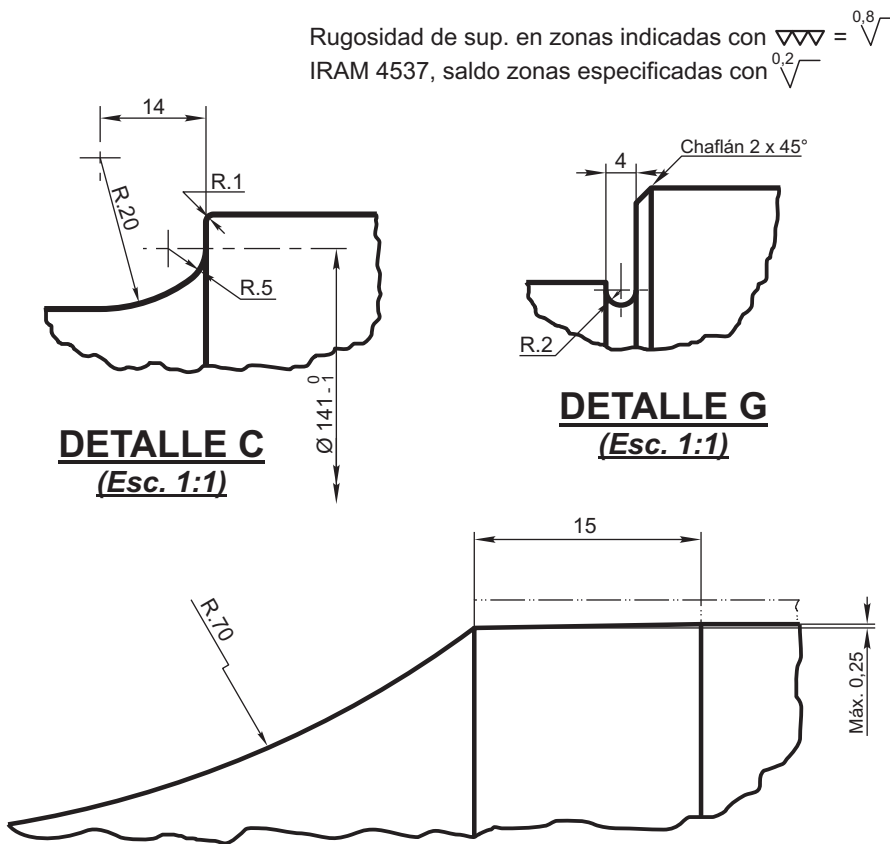
Anula a los Dibujos NEFA 918 y M.15268 y 443.260.
Se confeccionó nuevo original y se cambió número de Dibujo (anterior F.21850)

TOLERANCIAS DE FORMA GEOMETRICA (Macrogeometría)

○	CIRCULARIDAD	IRAM 4515 (iguales en ambos extremos)
∩	CILINDRICIDAD	
◎	CONCENTRICIDAD Y COAXIALIDAD	



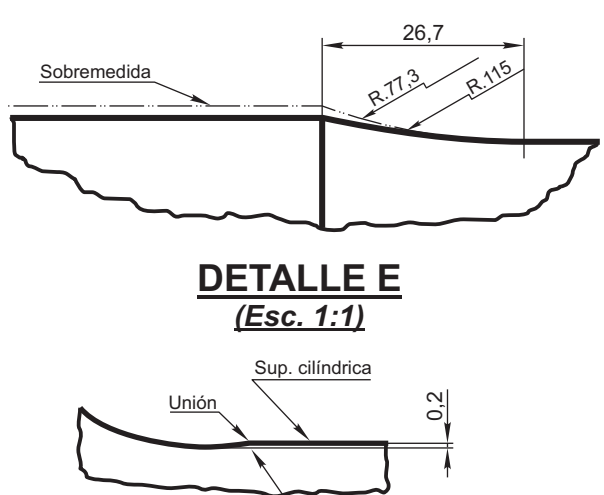
CORTE F-F
(Esc. 1:1)



DETALLE C
(Esc. 1:1)

DETALLE G
(Esc. 1:1)

DETALLE D
(Esc. 2:1)



DETALLE E
(Esc. 1:1)

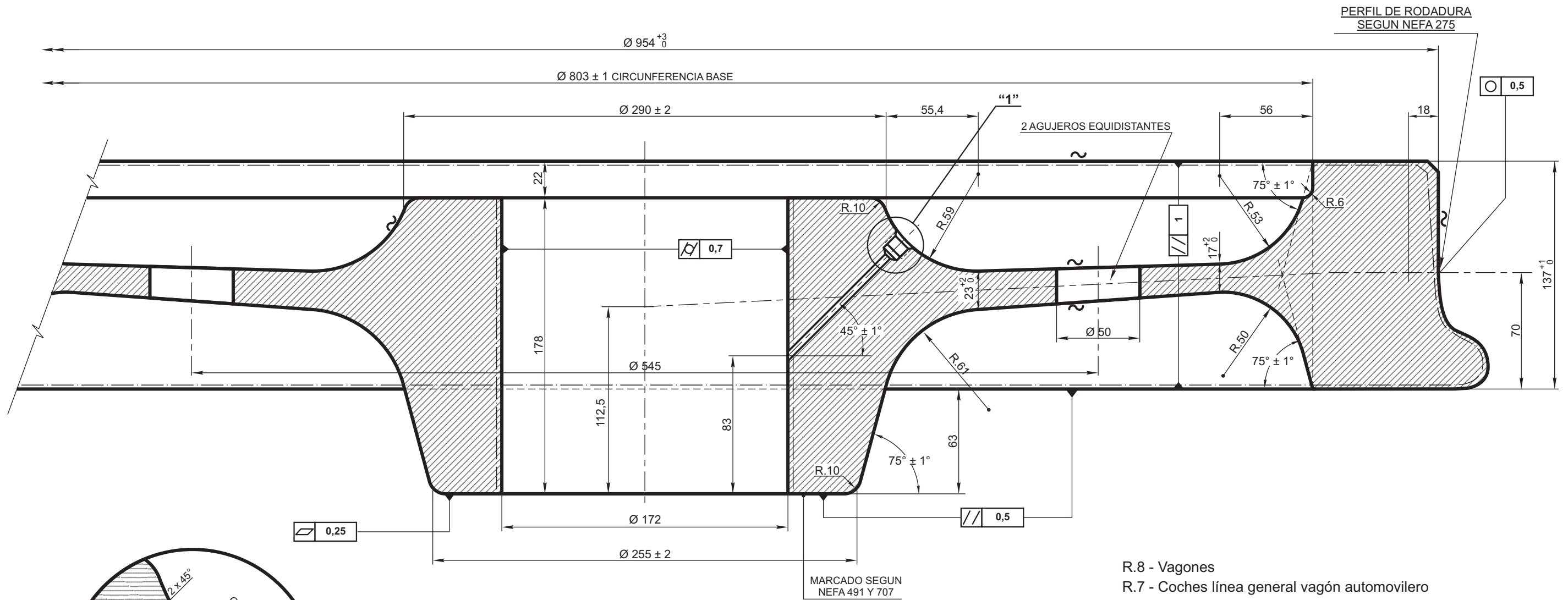
En la unión de una superficie cilíndrica a una curva, es admitida una incisión de la parte cilíndrica no superior a: 0,2 mm

PARA ADQUISICION VER ESPECIFICACION FAT: C-730

Hibr. 9049997000/0

EJE		Especificación F.A. 8 006	Mat. 2/73/1/02/0181/0 Werk. 2/72/1/02/0154/0 Hitachi 2/71/1/02/0011/0
ITEM	DESCRIPCION	Cant.x Coche	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES
EJE RODAMIENTO A RODILLOS			FERROCARRILES ARGENTINOS
			AREA MECANICA
ESCALA 1:5	TROCHA 1676	LINEAS: SAN MARTIN	UTILIZACION COCHES MATERFER COCHES HITACHI COCHES WERKSPOR
FIRMA Y FECHA APROB.		Nº DE PLANO	EMISION
		NEFA 248	1 2 3 4

EMISION	COTA	ALTERACIONES	FECHA - FIRMA
4		Agregado de Punto N° "5" en Notas.	5/7/91
3		Se ajustaron detalles. Agregados tolerancias roscas.	23/11/84
2		Se adecuó especificación de material y especificación de roscas.	11/10/82



PERFIL DE RODADURA
SEGUN NEFA 275

R.8 - Vagones
R.7 - Coches línea general vagón automovilero
R.6 - Coches servicio urbano

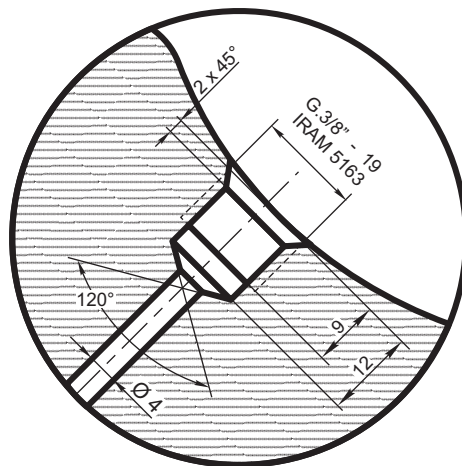
NOTAS:

EL CALADO SE AJUSTARA A LA ESPECIFICACION FAT: MR-500
GEOMETRIA DEL PAR MONTADO SEGUN FAT: MR-704

EL ASPECTO SUPERFICIAL DEBERA APARECER
LIBRE DE REPLIEGUES, FISURAS, INCLUSIONES,
GRIETAS, FALTA DE MATERIAL Y TODO OTRO
DEFECTO QUE AFECTE LA UTILIZACION DE LAS
RUEDAS.

* SE INDICARA EXPRESAMENTE

PARA RUEDA TERMINADA VER NEFA 1241



DETALLE "1"
(Esc. 1:1)

ITEM	DESCRIPCION	Cant.x Coche	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES	CATAL-NOMEN.
c	Rueda coches servicio urbano		Especificación F.A. 8 005 - Tipo R.6 *	2/70/1/02/0377/0
b	Rueda semiterminada vagones		Especificación F.A. 8 005 - Tipo R.8 *	9051706000/0
a	Rueda semiterminada coches		Especificación F.A. 8 005 - Tipo R.7 *	9051705000/0

<p>RUEDAS ENTERIZAS LAMINADAS DE Ø 953 mm TIPO SEMIPESADA SEMITERMINADA</p>				<p>FERROCARRILES ARGENTINOS</p>							
						<p>AREA MECANICA</p>					
ESCALA 1:2,5	TROCHA 1676 - 1435	LINEAS: SAN MARTIN - SARMIENTO - MITRE - ROCA - URQUIZA	UTILIZACION MATERIAL REMOLCADO EJES 5"x 9" Y 5 1/2"x 10"	EMISION							
FIRMA Y FECHA APROB. Ing. Enrique Piñero Gerente Mecánica			N° DE PLANO NEFA 1262		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6
1	2	3									
4	5	6									

EMISION	COTA	ALTERACIONES	FECHA - FIRMA
6		SE MODIFICO ZONA DE MARCADO	17/5/91
5		SE AGREGO AGUJERO PARA MANIPULEO	2/3/90
4		SE AGREGO ITEM "c" Y SE MODIFICO ESPECIFICACION	
3		SE MODIFICO R.DE VELO ANTES 63 AHORA 61	12/6/88
2		SE MODIFICO ESPECIFICACION Y SE AGREGO NOTA: "R.8 VAGONES etc..."	12/5/86

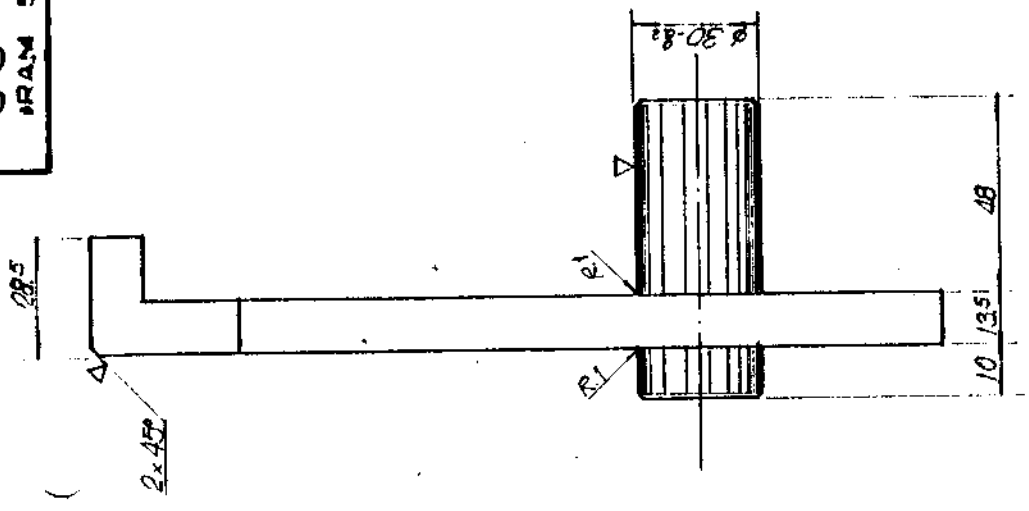
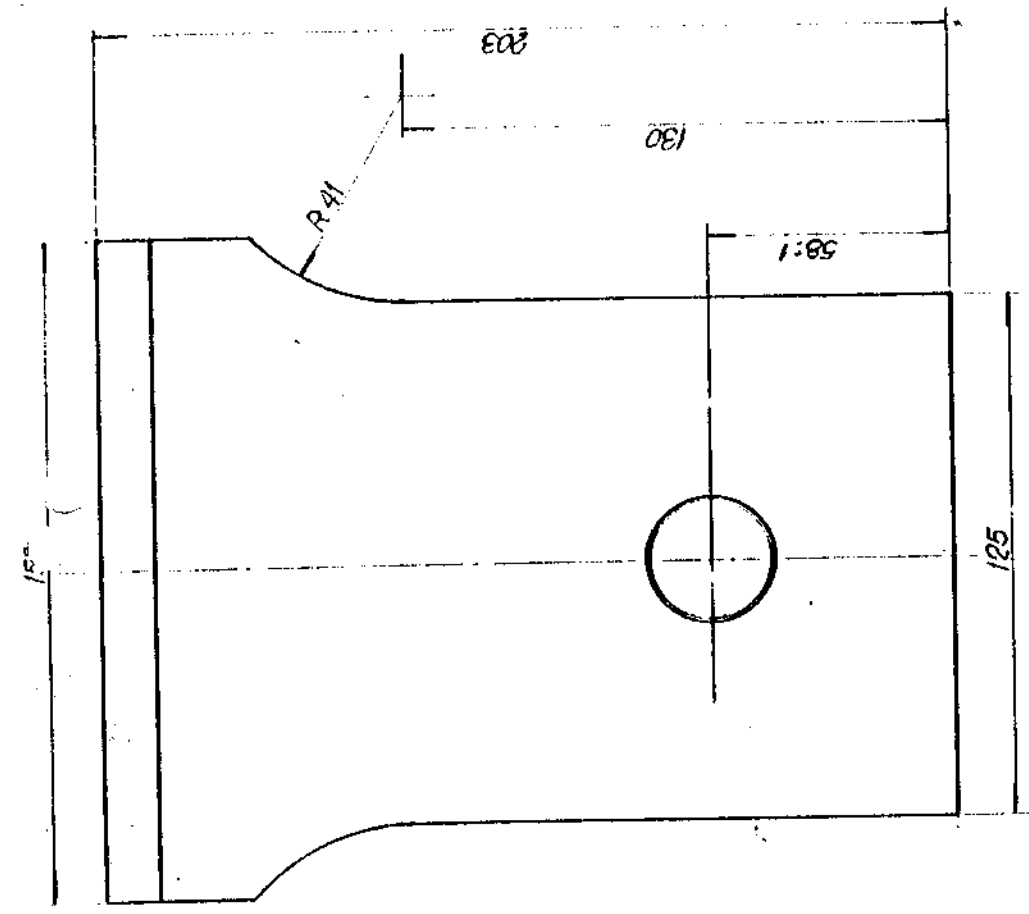
	TROCHA	NUEVO			A REPONER EN SERVICIO			REHABILITADO			EN SERVICIO			METODO DE ENSAYO	
		VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM		
A - ATROCHAMIENTOS															
a1 - INTERNO (Ai)	1676 mm 1435 mm 1000 mm	1601 ≤ Ai ≤ 1603 1360 ≤ Ai ≤ 1362 925 ≤ Ai ≤ 927	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	G-1 G-1 G-1	
a2 - DIFERENCIA ADMISIBLE Ai (máx) - Ai (mín)	TODAS	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	G-1 y G-2	
a3 - ACTIVO (Aa)	1676 mm 1435 mm 1000 mm	1664,6 ≤ Aa ≤ 1666,6 1423,6 ≤ Aa ≤ 1425,6 988,6 ≤ Aa ≤ 990,6	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	G-1 y G-5	
a4 - VUELO DE UNA RUEDA (a - a')	TODAS	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-3	
B - RUEDAS PESTAÑA:															
b1 - INCLINACION CARPANEL EXTERIOR (QR)	TODAS		QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	G-4	
b2 - ANCHO DE PESTAÑA	TODAS	31,5 ≤ p ≤ 31,8	p ≥ 26,5	p ≥ 26,5	p ≥ 26,5	26,5 ≤ p ≤ 31,8	26,5 ≤ p ≤ 31,8	26,5 ≤ p ≤ 31,8	p ≥ 20	p ≥ 23	p ≥ 23	p ≥ 20	p ≥ 23	G-5	
b3 - SUMA ANCHO DE AMBAS PESTAÑAS	TODAS	63 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	G-5	
b4 - DIFERENCIA ANCHO PESTAÑA	TODAS	(pi - pd) ≤ 0,35	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	G-5	
b5 - ALTURA DE PESTAÑA	TODAS	28,4 ≤ h ≤ 28,9	h ≤ 32	h ≤ 32	h ≤ 32	27,4 ≤ h ≤ 28,9	27,4 ≤ h ≤ 28,9	27,4 ≤ h ≤ 28,9	h ≤ 34	h ≤ 34	h ≤ 34	h ≤ 34	h ≤ 34	G-5 y G-6	
b6 - APLANADURAS	1676 mm 1435 mm 1000 mm		≤ 20 ≤ 20 ≤ 20	≤ 10 ≤ 10 ≤ 10	≤ 10 ≤ 10 ≤ 10				≤ 60 ≤ 60 ≤ 43	≤ 45 ≤ 45 ≤ 40	≤ 40 ≤ 40 ≤ 37			G-7	
LIMITE DE UTILIZACION ESPESOR DE BANDAS DE RODADURA O LLANTAS															
b7 - RUEDAS ENTERIZAS	TODAS			MANIOBRA e ≥ 25 LINEA e ≥ 30		MANIOBRA e ≥ 23 LINEA e ≥ 28		MANIOBRA e ≥ 20 LINEA e ≥ 25		MANIOBRA e ≥ 20 LINEA e ≥ 25		MANIOBRA e ≥ 20 LINEA e ≥ 25		G-8	
b8 - LLANTA SOBRE CENTRO DE DISCO	TODAS		S/FRENO e ≥ 30 C/FRENO e ≥ 35	V ≤ 120 e ≥ 43 V ≤ 100 e ≥ 37	CARGA e ≥ 35 PASAJ. e ≥ 40	S/FRENO e ≥ 30 C/FRENO e ≥ 35	V ≤ 120 e ≥ 43 V ≤ 100 e ≥ 37	CARGA e ≥ 35 PASAJ. e ≥ 40	S/FRENO e ≥ 25 C/FRENO e ≥ 30	V ≤ 120 e ≥ 38 V ≤ 100 e ≥ 32	CARGA e ≥ 30 PASAJ. e ≥ 35	S/FRENO e ≥ 25 C/FRENO e ≥ 30	V ≤ 120 e ≥ 38 V ≤ 100 e ≥ 32	CARGA e ≥ 30 PASAJ. e ≥ 35	G-8
b9 - LLANTA SOBRE CENTRO DE RAYOS	TODAS		S/FRENO e ≥ 37 C/FRENO e ≥ 42	e ≥ 45	CARGA e ≥ 42 PASAJ. e ≥ 47	S/FRENO e ≥ 37 C/FRENO e ≥ 42	e ≥ 45	CARGA e ≥ 42 PASAJ. e ≥ 47	S/FRENO e ≥ 32 C/FRENO e ≥ 37	e ≥ 40	CARGA e ≥ 37 PASAJ. e ≥ 42	S/FRENO e ≥ 32 C/FRENO e ≥ 37	e ≥ 40	CARGA e ≥ 37 PASAJ. e ≥ 42	G-8
b10 - DIFERENCIA DIAMETRO DOS RUEDAS DE UN PAR MONTADO	TODAS	0,8	0,5	0,5	1,5	1	1	0,8	0,5	0,5	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9	
b11 - ENTRE DOS PARES DE UN BOGIE	TODAS	20	20	0,5	20	20	12 *	20	20	12 *	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9	
b12 - ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE 1 VEHICULO	TODAS	40			40	40	24	40	40	24	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9	
b13 - EXCENTRICIDAD	TODAS	er ≤ 1	er ≤ 0,5	er ≤ 0,5				er ≤ 1	er ≤ 0,5	er ≤ 0,5					
b14 - SALIENTE POR LAMINACION	TODAS	S : 0	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S : 0	S ≤ 6	S ≤ 6	S ≤ 6	S ≤ 6	S ≤ 6		
C - EJES															
c1 - DESIMENTRIA (C - C')	TODAS	≤ 1	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c2 - MUÑONES A RODAMIENTO Ø MINIMO MUÑONES	TODAS	SEGUN PLANO	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c3 - MUÑONES A DESLIZAM. Ø (f) MUÑON			f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c4 - LARGO (g)			g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c5 - ALTURA COLLARIN (h)			h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c6 - ESPESOR COLLARIN (j)	TODAS	SEGUN PLANO	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c7 - OVALIZACION			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c8 - CILINDRICIDAD			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c9 - EXCENTRICIDAD			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c10 - DIAMETRO HOMBROS (i) (Asientos de guardapolvos)			i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
D - MANGUITOS A RODAMIENTO															
d1 - CONICOS: JUEGO LATERAL	TODAS		0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
d2 - CILINDRICOS: JUEGO LATERAL	TODAS		0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		

TOLERANCIAS DE MECANIZADO RUEDAS ENTERIZAS COCHES ELECTRICOS LINEA GENERAL ROCA			
	NUEVO (mm)	A REPONER EN SERVICIO (mm)	REHABILITADO (mm)
DIFERENCIA DE DIAMETROS DE DOS RUEDAS DE UN MISMO PAR MONTADO	0,5	1	0,5
ENTRE DOS PARES DE UN MISMO BOGIE M	0,5	3	1
ENTRE DOS PARES DE UN MISMO BOGIE R	2	6	3
ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE UN MISMO COCHE M	1	6	3
ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE UN MISMO COCHE R	2	13	6
ENTRE PARES DE UN MISMO MODULO M-R-M	2	20	10

* EXCEPTO LOCOMOTORAS CON EJES ACOPLADOS MECANICAMENTE DONDE SE OBSERVARA UN MAXIMO DE DIFERENCIA DE 0,5 mm.
EN COCHES ELECTRICOS LOS ESPECORES DE BANDA DE RODADURA SERAN LOS CORRESPONDIENTES A V ≤ 120 km/h

** PARA COCHES CON EJES MONTADOS CON RODAMIENTOS A RODILLOS Y MANGUITOS CONICOS DE DESMONTAJE, SE ADMITE UN DIAMETRO MINIMO DE MUÑONES: -5 mm - VER FAT: MRe-505.

ITEM	DESCRIPCION	Cant.x Coche	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES	CATAL-NOMEN.
CONDICIONES DIMENSIONALES DE LOS PARES MONTADOS DE RUEDAS NUEVOS, REHABILITADOS Y EN SERVICIO DEL MATERIAL RODANTE (ESPECIFICACION FAT: MR-704 - ART. E-2)			 AREA MECANICA	
ESCALA	TROCHA TODAS	LINEAS: TODAS	UTILIZACION MATERIAL RODANTE	EMISION
				1 2
2	Se agregó Tabla de Tolerancias de mecanizado de ruedas Coches Eléctricos Línea Gral. Roca s/Nota GLR.DE.ET.9/ET 15/ET 44	12/03/87	FIRMA Y FECHA APROB.	Nº DE PLANO NEFA 1214
EMISION	COTA	ALTERACIONES	FECHA - FIRMA	



JS 16 = JS 16
IRAM 5002

IRAM 4317

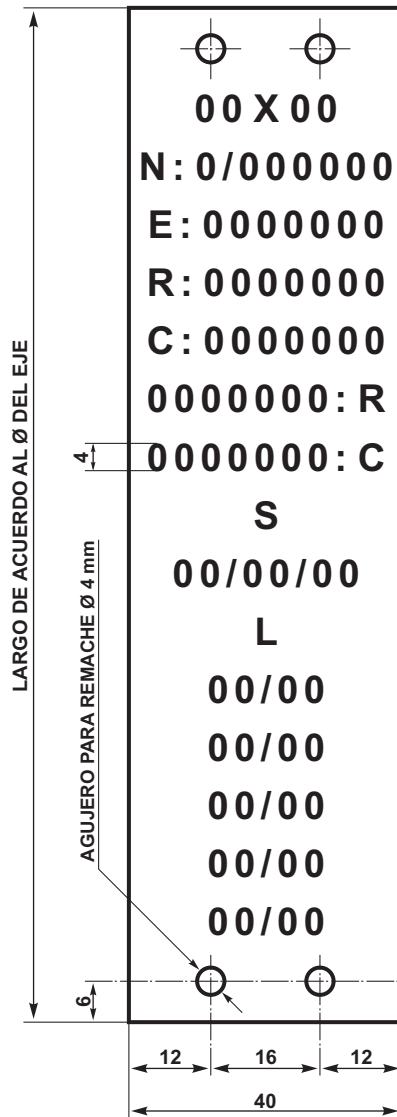
H 9020407000/0

Modelo N°: C 4508

Perno apoyo extremo elástico	S/E	Acero moldeado grado AM 420 calidad C IRAM 145 U 500 - 7024 (FA 8701)			
PIEZA	DESCRIPCION	ESCALA	MATERIAL	ESPECIFICACION	CANT.
TALLERES JUNIN	FERROCARRILES ARGENTINOS	GERENCIA DE MECANICA			
PERNO ESPECIAL P/ APOYO, EXTREMOS DE ELASTICOS A BALLESTA - COCHE MAT.					
PLANO T. 1 N° 1373					EMISION
					3

PARA FABRICAR LAS DOS PARTES UNIDAS PERNO Y PLACA POR SOLDADURA VER TU 2299 MAT: 79 RFE

A ESTAMPAR POR:



- ← **00 X 00** MEDIDA NOMINAL DEL EJE EN PULGADAS
- ← **N: 0/000000** REFERENCIA PATRIMONIAL Y NUMERO INTERNO DEL EJE DEL F.C.
- ← **E: 0000000** NUMERO DE FABRICACION DEL EJE
- ← **R: 0000000** RUEDA DE UN LADO DEL EJE
- ← **C: 0000000** COJINETE DE UN LADO DEL EJE
- ← **0000000: R** RUEDA LADO OPUESTO DEL EJE
- ← **0000000: C** RUEDA LADO OPUESTO DEL EJE
- ← **S** FECHA PUESTA EN SERVICIO
- ← **00/00/00**
- ← **L** MES Y AÑO DE LA PROXIMA LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00**
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA

- EL MONTADOR
- EL F.C.
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.

CHAPA DE ACERO INOXIDABLE
Y/O GALVANIZADA ESPESOR
B.G.W. N° 22

2	SE MODIFICO MATERIAL	14/03/78
EMISION	COTA	ALTERACIONES
		FECHA-FIRMA

FECHA:	N. TORRILLO	DIBUJO	PROYECTO	DIV. EST. GRALES.	DIV. ESPECIFIC.	DEPTO. TECNICA	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIF. Y OBSERVAC.	CATAL-NOMEN
							COLLAR DE IDENTIFICACION PARES MONTADOS				
ESCALA	TROCHA: TODAS	LINEA: TODAS	UTILIZACION MATERIAL RODANTE	EMISION							
FIRMA Y FECHA APROB.							N° DE PLANO: NEFA 476				

ES COPIA DEL PLANO NEFA 476
 M. BELLOCHIO - AREA INGENIERIA - C.N.R.T.

INDICE

A - INSTRUCCION GENERAL

1. Alcance, instrucción y procedimiento empleado	1
1.1. Motivos de la revisión	1
1.2. Alcance de la revisión	1
1.3. Procedimientos empleados	1
2. Ejes en servicio	1
3. Detalles de la revisión, decisiones y marcación	2
3.1.1. Opciones	3
3.1.2. Marcaciones	3
3.1.3. Ejes fisurados	4
3.1.4. Ejes sin numeración	4

B- DETALLES DEL CONTROL

1. Generalidades	4
2. Zonas de control ultrasónico	4
3. Palpadores a emplear	4
3.1. Palpador normal	4
3.2. Palpador/es regular/es	5
4. Preparación de los ejes a ser controlados	5
4.1. Limpiadores	5
4.2. Acoplantes	5
5. Calibración del aparato y palpadores	6
6. Calibración del aparato para uso con palpador normal	6
7. Calibración del aparato para su uso con palpador angular de asiento cilíndrico	6
7.1. Calibración	6
7.2. Verificación del ángulo de emisión de los palpadores angulares	6
8. Determinación de la ubicación topográfica de las fallas.....	7

C- CONTROL DEL PALPADOR NORMAL

1. Antecedentes	7
1.1. Método de control	7

D- CONTROL CON PALPADORES ANGULARES DE 37°

1. Antecedentes	8
1.1. Método de control	9
1.2. Regulación de la sensibilidad del aparato	10
1.3. Formas características de ecos	10
1.4. Interpretación de ecos de diferentes tipos	10
1.5. Precauciones en el empleo de los palpadores angulares	11
1.6. Casos prácticos de aplicación	11
1.7. Cálculos para predeterminaciones	12
a) Cálculo previo del camino al lugar de aparición del eco de falla	12
b) Cálculo de la línea de la pantalla donde aparecerá el eco de falla	12
1.8. Tablas de cálculos	12
1.9. Límites de desgaste	12
1.10. Correcciones matemáticas	13
1.11. Alteración del valor de "L"	13
1.12. Tablas de cálculos para correcciones	13

E - CONTROL CON PALPADORES ANGULARES DE ANGULOS VARIOS

1. Palpadores angulares diferentes de 37°	13
1.1. Calibración del instrumento	14
1.2. Procedimiento de control	14
1.3. Cálculos para predeterminaciones	15
a) Cálculo previo del camino al lugar de aparición del eco de falla	15
b) Cálculo de la línea de la pantalla donde aparecerá el eco de falla	15
1.4. Desplazamiento del palpador angular	15
1.5. Límites de desgaste	15
1.6. Alteración del valor de "L"	15

CONTROL DE EJES CON COJINETES
DESLIZANTES DE COCHES Y VAGONES POR ULTRASONIDO

A - INSTRUCCIÓN GENERAL

1.- ALCANCE DE LA PRESENTE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTO EMPLEADO

1.1. *Motivos de la revisión*

La posibilidad que un eje en servicio se encuentre debilitado por la presencia de grietas y fisuras en zonas críticas, obliga a someterlos a revisiones a fin de eliminar aquellos fallados, antes que los mismos produzcan accidentes.

La revisión y decisiones que de ello se derivan están supervisadas por el "Comité de Ensayos No Destructivos".

1.2. *Alcance de la revisión*

La revisión se efectuará en forma progresiva y abarcará todo el parque de ejes que giran con cojinetes deslizantes de vagones, coches y locomotoras, y en todas las trochas en uso.

Los ejes se controlarán bajo vagón en los Centros de Material Remolcado y en los Talleres en forma de pares montados, como así también ejes nuevos sin uso y desmontados.

Aprovechando la organización existente, la revisión se extenderá además, cuando sea ello necesario y posible, a la parte metrológica en lo que hace a la verificación de las zonas expuestas a desgaste y sus valores mínimos de condenación, a fin de asegurar la efectividad del análisis ultrasónico, evitándose otros causales de accidentes.

1.3. *Procedimientos empleados*

1.3.1. En las zonas expuestas a desgaste, para el control metrológico, se procederán a verificar determinadas dimensiones en los gorriones y sobre los valores anotados, por su comparación con los planos y normas respectivas, se resolverá sobre su continuación o no en servicio.

1.3.2. Para la revisión de los ejes en lo que hace a la detección de grietas y fisuras, se empleará el control ultrasónico por el sistema denominado de "impulso-eco".

2.- EJES EN SERVICIO

Los ejes que podrán encontrarse durante las revisiones corresponden a los tipos indicados en los planos siguientes según las líneas:

<u>BELGRANO</u>	<u>ROCA</u>	<u>SAN MARTIN</u>	<u>URQUIZA</u>	<u>MITRE</u>	<u>SARMIENTO</u>
3355 L..P.	E.C.1	W.4801	19 E.13 N° 111	NEFA 154	E.C.2
3356 L.P.	E.C.4	ABGS 122	19 E.13 N° 127	C.W. 14394	E.C.12
3358 L.P.	E,C,10103	B.S. 2350	19 E.13 N° 128	W 14332	E.C.204
4014 S.F.	NEFA 880	ABGS 193		W. 14396	E.C.214
5229 C.E.	C.V.425	28741		C. 14395	
5235 C.E.	ABGS 194	28742		NEFA 157	
5237	NEFA 193	27954		NEFA 162	
19329 T.V,	NEFA 122	ABGS 194		XF 1-6500-88	
19330 T.V.	16450	28743		XF 1-6500-89	
19331 T.V.				XF 1-6500-90	
19332 T.V.					
19333 T.V.					
19334 T.V,					
19335 T.V,					
1293 L.P.					
1246					
3357 L.P.					
6605 T.V.					

3. DETALLES DE LA REVISION, DECISIONES Y MARCACION

3.1. Los procedimientos referidos al presente punto, a aplicarse a cada eje en forma individual, se ha resumido en la forma siguiente:

Guía N° 1: Inspección visual y verificación de medidas.

Guía N° 2: Controles ultrasónicos.

Guía N° 3: Marcaciones

GUIA N° 1

OPERACION	DECISION POSIBLE	MARCACION EN EL EJE
"A" Inspección visual y detección de recalentado	Eliminar	Dañar al gorrón afectado inutilizando el eje en forma permanente y con pintura roja escribir: "RADIACION"
"B" Identificación de la forma del eje	Se admiten todos los tipos inclusive los afectados al "servicio interno" previo control ultrasónico.	—
"C" Verificación de tolerancias en el gorrón	Aprobar o eliminar todos los ejes fuera de tolerancias sin controles posteriores.	Si se elimina proceder según el caso "A"
"D" Inspección visual y detección de rayaduras	Maquinar hasta eliminar las rayaduras y luego proceder según "C".	—

GUIA N° 2

OPERACION	DECISION POSIBLE	MARCACION EN EL EJE
"A" Control con palpador normal	"A ₁ " Ejes aptos para el servicio	Colocación de fleje de aluminio.
	"A ₂ " Ejes con defectos por los que deben ser dados de baja	Dañar al gorrón afectado inutilizando al eje en forma permanente y con pintura roja escribir: "RADIACION"
	"A ₃ " Ejes con resultados dudosos, que se enviarán al "Centro Piloto" para verificaciones posteriores	Con pintura blanca entre centros escribir: "CENTRO PILOTO"
"B" Control con palpadores angulares de 37°, 45° y 54° según el tipo de eje	"B ₁ " Se procederá de acuerdo con "A ₁ " y "A ₂ "	—

3.1.1. Opciones

El procedimiento indicado en la Guía N° 2 se basa en las posibilidades operativas que las líneas presentan en la actualidad. Así, en los "Centros de Revisión" sólo es posible circunscribirse al caso "A". En el caso de tratarse de Talleres, es posible extender los controles al caso "B", dejándose expresa constancia que cada línea queda facultada a adoptar o no esa extensión, según su experiencia, necesidades y posibilidades.

Tratándose de plantas de torneado automático o semiautomático, los controles con palpadores normales y angulares se ejecutarán en su totalidad, aprovechando las posibilidades que este tipo de instalaciones brinda ya que ello permite la elevación del grado de seguridad respecto de los métodos manuales.

3.1.2. Marcaciones

Dos son las marcaciones que permiten visualizar que los ejes han sido controlados ultrasónicamente. La primera de ellas se ejecuta con un fleje de aluminio colocado "a caballo", sobre el mismo eje en su parte central. La segunda se efectúa en una parrilla pintada en el vehículo bajo el cual se encuentran los ejes controlados, y la razón de la misma reside en la dificultad de leer las marcaciones del fleje de aluminio, debido a las características particulares que cada línea o parte de ella puede presentar. No es esta segunda marcación sustitutiva de la primera, sino complementaria, lo que facilita la individualización de los ejes en cuestión.

GUIA N° 3

MARCACION	SIGNIFICADO	APLICACION
Fleje de aluminio de 1 a 2 mm de espesor y 30 a 40 mm de ancho unido con un roblón de aluminio	Eje apto para el servicio verificado por medidas y ultrasónicamente	
Planilla pintada tipo Plano MTE 0839 Belgrano color blanco	Determinación de la fecha de vencimiento Revisión Periódica (visualización Mejorada)	

3.1.3. Ejes fisurados

Los ejes fisurados o que se presume que lo están, serán enviados al Centro Piloto en todos los casos. Allí será desmontado y aún podrá ser sometido a ensayos magnetoscópicos, además de los necesarios ultrasónicos. Una vez verificada la existencia de defectos que los inutilizan, los mismos serán dañados en forma irrecuperable. Se reitera que este procedimiento sólo se llevará a cabo en el "Centro Piloto".

3.1.4. Ejes sin numeración

A veces, durante las revisiones es posible encontrar ejes sin numeración. En esos casos, se acuñará un número igual que el que llevó otro eje y que fue dado de baja por causas distintas a fisuras o rotura, lo que se asentará en el registro correspondiente.

B - DETALLES DEL CONTROL**1.- GENERALIDADES**

La forma de un eje está dada por los planos citados en A.2, y en base a los mismos, a parte del palpador normal, de ser ello necesario, se seleccionará aquel angular que permita explorar las zonas en estudio, con toda la seguridad, que este tipo de tareas exige.

2.- ZONAS DE CONTROL ULTRASONICO

De acuerdo con las experiencias acumuladas al presente, cada eje debe ser revisado, para la detección de fisuras transversales, que pueden poner en peligro su seguridad, y que con mayor frecuencia estadística suelen presentarse en los muñones, y en los asientos de ruedas y en menor grado, en la parte central, entre asientos de ruedas.

La frecuencia de estos controles será fijada por cada línea, teniendo en cuenta las exigencias específicas a que está sometido su material rodante. A título informativo, como factores que influyen marcadamente en la determinación de la periodicidad de los controles ultrasónicos, se citan, entre otros: grado de hermeticidad de las cajas graseras, estado de la vía, posicionado de la carga, calidad del aceite lubricante y estado de la suspensión de los vehículos..

3.- PARAGOLPES A EMPLEAR

Por ordenamiento lógico, la secuencia del palpado será la siguiente:

1° - Con palpador normal.

2° - Con palpador(es) angular(es).

3.1. Palpador normal

Se utilizará posicionándolo en ambos extremos del eje consecutivamente, lo más cercanamente posible al centro de torno, pero sin tapanlo, aún en parte. El palpador normal deberá ser empleado en un rango que abarque el largo total del eje, a fin de poder determinar eventuales fallas en toda su longitud. Es el único susceptible de ser empleado en los "Centros de Revisión". Ver Figura B.1

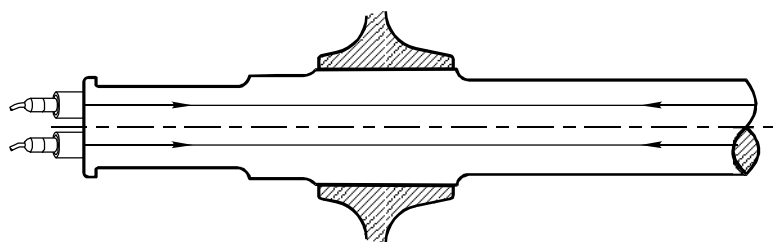


FIGURA B.1

3.2. Palpador(es) angular(es)

Su(s) uso(s) se debe(n) a las posibilidades que no brinda el palpador normal, como ser el estudio de zonas inmediatas debajo del asiento de ruedas, detrás de los radios de transición, etc. Por sus características operativas sólo se puede(n) emplear(los) en ejes desmontados o pares, esto es, en Talleres o Centros Piloto. Ver Figura B.2 a-b

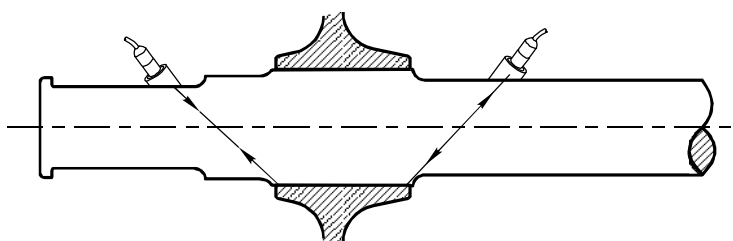


FIGURA B.2 (a)

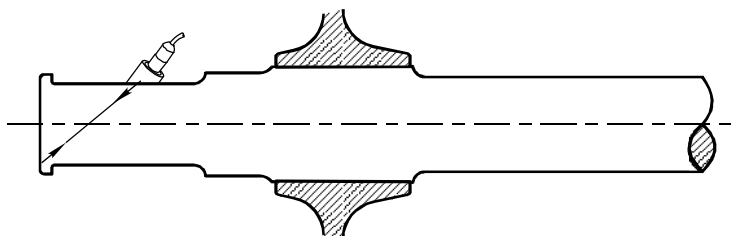


FIGURA B.2 (b)

4.- PREPARACION DE LOS EJES A SER CONTROLADOS

A los efectos de permitir un correcto acople ultrasónico y evitar de este modo señales y ecos espúreos, es necesario que las zonas sobre las que se aplican los palpadores presenten el grado de limpieza necesario.

4.1. Limpiadores

Los gorriones, y de ser necesario las zonas aledañas de los asientos de ruedas, en la parte inferior de los ejes, se limpiarán con kerosene o gasoil.

Si dichas zonas lo requiriesen, se pulirán con tela esmeril, eliminándose rugosidades, óxidos, pintura, rebabas de torno, marcas de golpes y de cuños de números.

4.2. Acoplantes

Una vez limpias las zonas sobre las que se deslizarán los palpadores, las mismas serán recubiertas con aceite viscoso y limpio, o grasa vaselinada o cualquier otro acoplante que sin alterar las superficies sobre las que es aplicado, asegurando un correcto acople ultrasónico.

5.- CALIBRACION DEL APARATO Y PALPADORES

No obstante lo indicado en otras instrucciones en las que se citan varios tipos de bloques patrón a utilizarse en verificaciones de distinto objeto, en la presente sólo se utilizará y a él se hará referencia específicamente, a la Figura N° 4 de la Instrucción N.D.1

Este elemento es el único que permite, además de la calibración del aparato emisor de ultrasonidos y de la verificación de los palpadores angulares, la de los **angulares pero de asiento cilíndrico**.

6.- CALIBRACION DEL APARATO PARA SU USO CON PALPADOR NORMAL

Esta calibración tiene por objeto la ubicación de grandes fallas transversales que pueden aparecer en cualquier cota del eje. Para ello se posicionan los controles en el rango 2,5 m correspondiente al ancho total de la pantalla, sin auxilio de ningún bloque de calibración, al que sólo se recurrirá para una calibración exacta en el caso de detectarse señales de fallas.

7.- CALIBRACION DEL APARATO PARA SU USO CON PALPADOR ANGULAR DE ASIENTO CILINDRICO

Las fallas que no son detectables con el método de B6 o las que detectadas con el mismo deben ser estudiadas más en detalle necesitan el empleo de palpadores angulares por lo cual el aparato debe ser sometido a una nueva calibración. Esta calibración es de tipo indirecto pues para llevarla a cabo es necesario el empleo de un palpador auxiliar de tipo normal y está referida específicamente al palpador de 37° que es de más difusión por las posibilidades que brinda como ser mayor resolución por menor pérdida de energía por dispersión.

7.1. Calibración

Se coloca sobre el bloque patrón, en una de las caras separado de su paralela de 91 mm, al palpador normal. Esta distancia en camino ultrasónico que para ondas longitudinales es de 91 mm, para las transversales equivale a 50 mm.

Seleccionando el rango del instrumento (o profundidad del campo) en 250 mm, se obran sobre los controles y así se ubican sobre cada división un eco sucesivo. Posteriormente todos ellos serán desplazados hacia la izquierda en el valor de una línea, equivalente a 50 mm, desapareciendo el pulso de emisión y apareciendo el sector eco sucesivo, con lo que las posibilidades de control son las comprendidas entre 50 y 300 mm. Hecho lo cual se reemplaza el palpador normal por el correspondiente angular sin tocar la calibración del aparato, con lo que pueden comenzarse las tareas de control ultrasónico. Ver Figuras B.3 a, b,c.

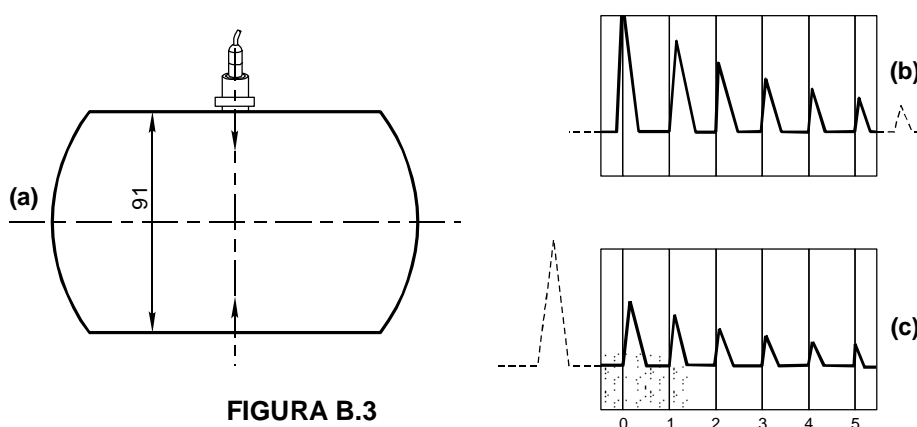


FIGURA B.3

7.2. Verificación del ángulo de emisión de los palpadores angulares

Por efectos del uso, la zapata de plexiglás (metacrilato de metilo), que da el ángulo de inclinación al

haz ultrasónico para su introducción a la pieza en estudio, sufre desgastes que pueden llegar, de no ser tenidos en cuenta, a alterar el valor de las observaciones efectuadas.

Para el control del ángulo de incidencia real se aplica el palpador sobre la parte curva del bloque patrón, sobre las marcas de referencia. Con suaves pero seguros movimientos de vaivén y rotación se busca en la pantalla la máxima altura de eco proveniente del canto.

En ese punto, la amplificación del aparato debe ser llevada a tal valor que el eco no sobresalga de la altura de la pantalla. Si, por ejemplo, el ángulo de incidencia es exactamente de 37° , con el eco en su valor más alto, las marcas rojas del palpador deben caer exactamente sobre la subyacente del bloque en el valor 37° . Si el ángulo de incidencia ha variado como consecuencia del desgaste de la cuña de plexiglás, la mayor altura se alcanzará a una distancia distinta de la superficie frontal sobre la que se está irradiando. El valor del nuevo ángulo de incidencia se determina por la posición que las marcas rojas del palpador indican en las grabaciones del bloque de calibración.

8.- DETERMINACION DE LA UBICACIÓN TOPOGRAFICA DE LAS FALLAS

En el caso del empleo del palpador normal la determinación de la distancia que separa a éste de la falla es inmediata, por lectura directa en el tubo de rayos catódicos. No es necesario efectuar otra clase de consideraciones sobre este tipo de verificaciones.

Diferente es el caso cuando se utilizan palpadores donde se hace necesario la determinación de la ubicación de la distancia que se denomina "a". Ese valor de "a" corresponde al valor medido paralelamente a las generatrices del eje entre las marcas rojas de introducción del haz ultrasónico y el nacimiento o raíz de la falla. La determinación se efectúa en forma indirecta a través de los cálculos correspondientes.

C - CONTROL CON PALPADOR NORMAL

1.- ANTECEDENTES

En líneas generales puede decirse que el palpador indicado en la Figura C.1 responde a un diseño que satisface las necesidades más variadas en este tipo de tareas.

Las características particulares del mismo como ser: diámetro, tipo del cristal piezoeléctrico, frecuencia, etc., serán determinadas por las exigencias a cumplir en cada tipo de eje.

En los palpadores con protección del cristal piezoeléctrico debe tenerse especial cuidado para que ni ésta, esté perforada, ni debajo de la misma queden aprisionadas burbujas de aire. De hallarse este último tipo de inconveniente, el palpador deberá ser purgado, rellenándose posteriormente con aceite mineral tipo S.A.E. 20 W 40 o similar.

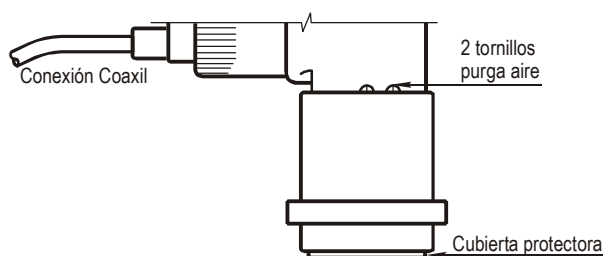


FIGURA C.1

1.1. Método de control

Se posiciona el palpador en uno de los extremos del eje con el acoplante adecuado, previa colocación

del rango de campo en 2,5 metros sin mayor calibración. Luego se moverá circunferencialmente al palpador alrededor del centro de torno, tan cerca como ello sea posible, pero cuidando de no taparlo ni aún en parte.

Si el pulso de emisión se halla en la línea cero de la pantalla, el eco de fondo se produce cerca del valor 4,9 para ejes de trocha ancha, debiéndose corregir ese valor proporcionalmente para las otras trochas. Ese eco de fondo se regulará hasta alcanzar la máxima altura de la pantalla.

Es muy importante, a fin de no confundirlos con aquellos provenientes de fallas, a los ecos que pueden aparecer en:

- a) proximidades de la línea 1 originados en las mazas de las ruedas,
- b) el espacio que media entre las líneas 4 y 4,9 debidos a las reducciones de sección del eje.

En el caso de obtenerse ecos posicionados entre los de impulso y de fondo, teniendo además presentes los casos a) y b) arriba citados, que hagan presumir acerca de la presencia de fallas, se procederá a:

- c) la exacta calibración de la profundidad de campo de exploración.
- d) repetir el examen desde el otro extremo del eje a fin de precisar la exacta ubicación de la falla y por ende confirmar su existencia.

Las conclusiones y decisiones a tomar están indicadas en A..3 Guía N° 2.

D - CONTROL DE PALPADORES ANGULARES DE 37°

1.- ANTECEDENTES

Los palpadores angulares utilizados en el control de ejes tienen la particularidad que su asiento, que es de plexiglás, sea cilíndrico, por lo general de un radio de unos 5 mm mayor que el del sector sobre el que se apoya. El de más extensa gama de aplicaciones es el de 37°, aunque también es posible encontrarlo con inclinaciones de 45°, 54° y 60°. Su diseño responde al dado en la Figura D.1

Por la razón expuesta todo lo citado en el presente cuadernillo se refiere exclusivamente al palpador de 37°.

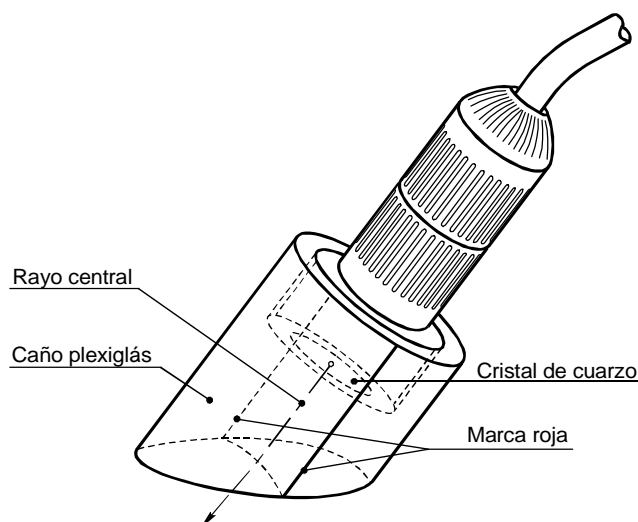


FIGURA D.1

1.1. Método de control

El palpador deberá ser guiado en forma tal que explorará con seguridad absoluta todas las zonas en las cuales existan peligros de fisuras. En base a ello, dos son las magnitudes de fundamental importancia que deben ser determinados y en las que se resuman los resultados de los controles, siendo las mismas:

- a) distancia medida paralelamente a las generatrices del eje entre las marcas de introducción del haz central ultrasónico y el nacimiento de la falla.
- b) línea del tubo de rayos catódicos en la que aparece la señal de falla.

Según la Figura D.2 se indican las dos posibilidades que pueden presentarse en la práctica: que la falla se halle ubicada sobre un diámetro igual a aquel sobre el que está el palpador, o que ambos diámetros sean diferentes.

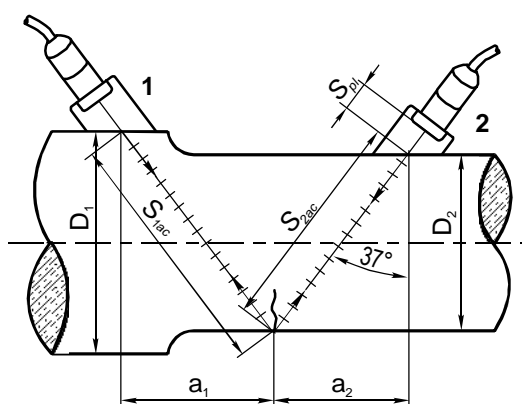


FIGURA D.2 (a)

$$D_M = \frac{D_1 + D_2}{2}$$

$$S_{1ac} = \frac{5}{4} D_M$$

$$S_{2ac} = \frac{5}{4} D_2$$

$$S_{pl} = 25 \text{ mm}$$

$$a_1 = \frac{3}{4} D_M$$

$$a_2 = \frac{3}{4} D_2$$

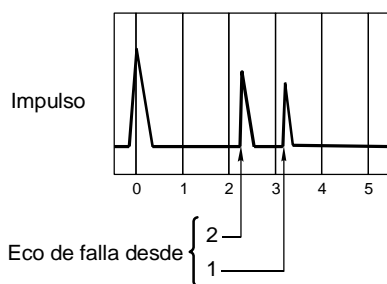
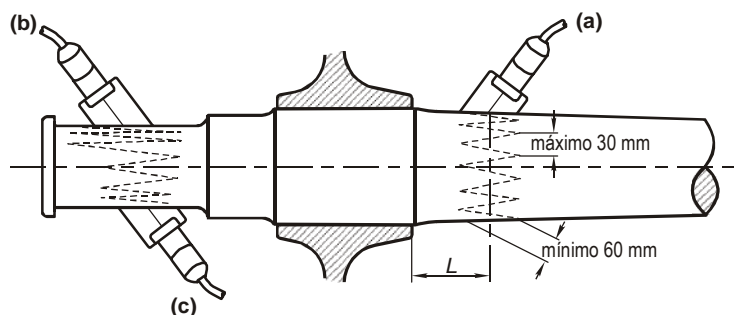


FIGURA D.2 (b)

El palpador será guiado en forma zigzagueante alrededor del eje en la forma indicada en la Figura D.3.

El operador deberá tener la suficiente seguridad en el desplazamiento del palpador como para poner toda la atención en la pantalla del tubo de rayos catódicos. Periódicamente controlará el acoplamiento ultrasónico a fin de asegurar que no hayan aparecido burbujas de aire.

En el caso de detectarse ecos de fallas, se tratará de determinar su magnitud y posteriormente la extensión total de la misma será encerrada con pintura roja. Las conclusiones y decisiones a tomar están indicadas en A.3 Guía N° 2.



- (a) Exploración bajo asiento maza rueda desde lado interior
 (b) Exploración bajo asiento maza rueda desde lado gorrón
 (c) Explotación extremo gorrón

FIGURA D.3

1.2. Regulación de la sensibilidad del aparato

No se puede dar, en la presente instrucción, un valor exacto de la sensibilidad del aparato, para todas las operaciones de control, ya que ésta depende de varios factores, entre otros, acoplamiento, permeabilidad del material en estudio, estado del circuito electrónico, etc.

No obstante lo citado es posible establecer una sensibilidad llamada de referencia la que se determinará del siguiente modo: colocándose al palpador angular emitiendo hacia afuera, se buscará el máximo eco proveniente del radio de transición más alejado sea lo más alto posible y luego obrando sobre los controles, los mismos se regularán de tal manera que dicho eco alcance el borde superior de la pantalla. Ver Figura D.3.

También puede emplearse el Bloque Patrón N° 4, apoyando al palpador sobre la parte curva hasta obtener la máxima altura del eco y con los controles se variará dicha altura hasta que la misma sobrepase no más de 5 mm el borde superior de la pantalla.

1.3. Formas características de ecos

Mientras los ecos originados en surcos de mecanizado y corrosiones son anchos y bajos, los debidos a fisuras son delgados, agudos y mucho mejor definidos. Al moverse el palpador en ambos sentidos de una misma recta de acción los ecos de fallas se desplazan horizontalmente a la vez que varían su altura. Además, las fisuras abarcan una apreciable sección circunferencial.

1.4. Interpretación de ecos de diferentes tipos

Durante las tareas de inspección ultrasónica en ejes con sus pares de ruedas montadas, pueden observarse en algunos casos, ecos que podrían interpretarse como provenientes de fallas, cuando en realidad son producto de factores ajenos a las mismas.

Dos son las partes que ocasionan perturbaciones durante las revisiones, a saber:

a - Zona del asiento de ruedas.

En ciertos ejes montados, aparecen en forma rápida e imprevista, abarcando una amplia zona sobre la "línea cero" una gran cantidad de picos. Según los valores de "a" y "L" deberían corresponder a una serie de fisuras pequeñas, espaciadas entre sí, de un centímetro aproximadamente. Estos ecos desaparecen una vez decaladas las ruedas, por lo que no denotan falla alguna sino que son un efecto de la deformación elástica producida por el apriete entre ruedas y ejes.

b - Zona adyacente al asiento de ruedas

En ciertos ejes en los acuerdos de transición, por detención de la herramienta de torno aparecen surcos relativamente bien definidos. Estos surcos pueden originar ecos muy parecidos a los de falla;

sin embargo el recorrido del haz ultrasónico es un poco más corto, por lo que la señal aparecerá algo antes que la calculada para una fisura en el eje en cuestión. De aquí se desprende el valor de los cálculos previos así como de la calibración del aparato.

1.5. Precauciones en el empleo de los palpadores angulares

Con el uso, la cuña del palpador que es de "plexiglás" sufre un desgaste que se traduce en variaciones del camino que el haz ultrasónico recorre. Por lo tanto, esa variación debe ser conocida a fin de lograrse una correcta interpretación de los resultados obtenidos.

Por las motivaciones expuestas, **todos** los palpadores deben ser controlados **semanalmente** con los respectivos bloques calibradores. Al tratarse en forma particular cada ángulo de palpado, se darán las tolerancias admisibles del desgaste entre las cuales se admitirá la continuación en servicio del palpador en verificación.

1.6. Casos prácticos de aplicación

Durante las tareas normales de verificación dos son las posibilidades que pueden presentarse, a saber:

a - Empleo del palpador sobre un diámetro igual al que se verifica.

En el caso particular de hallarse explorando simultáneamente una zona de igual diámetro a aquella sobre la que se apoya el palpador, Figura N° D.2, la distancia "a" vale:

$$a = \frac{3}{4} \times D = D - \frac{1}{4} \times D$$

El valor puede ser calculado de acuerdo con esa fórmula en el único caso de emplearse un palpador de 37°.

Ejemplo 1:

Un eje de diámetro constante D = 160 mm debe ser controlado para la detección de fallas cerca de un asiento. Determinar el valor de "a".

De acuerdo con la fórmula, distancia óptima "a" se calcula así:

$$a = 160 - \left(\frac{1}{4} * 160 \right) = 160 - 40 = 120 \text{ mm}$$

b - Empleo del palpador sobre diámetros distintos al que se está verificando

Hallándose la falla y el palpador ubicados en lugares del eje en distintos valores de diámetro, Figura D.2 b, en lugar de usar el anterior valor de D, ahora se lo reemplaza por D_M o sea el promedio de los dos diámetros:

$$D_M = \frac{D_1 + D_2}{2}$$

Con lo que: $a = \frac{3}{4} \times D_M = D_M - \frac{1}{4} \times D_M$

Ejemplo 2:

Un eje, con un diámetro de 200 mm en su asiento de rueda debe ser controlado en la misma desde la zona en la cual el diámetro es de 160 mm. Determinar el valor óptimo de "a".

El valor de D_M es $D_M = \frac{200 + 160}{2} = \frac{360}{2} = 180$

Luego $a = 180 - 180 \times \frac{1}{4} = 180 - 45 = 135 \text{ mm}$

1.7. Cálculos para predeterminacionesa - Cálculo previo del camino al lugar de aparición de ecos de fallas

Para predeterminar el lugar donde pueden aparecer ecos de fallas eventuales de máxima altura, en primer lugar se deberá calcular el camino que recorre el haz ultrasónico. Este camino es igual a la suma del tramo en el plexiglás ($S_{pl} = 30$ mm) y el de la pieza en estudio, que por tratarse de un palpador de 37° es $S_{ac} = \frac{5}{4} \times D$.

$$\text{Así se tendrá que: } S = S_{pl} + S_{ac} = 30 + \frac{5}{4}D = 30 + D + \frac{D}{4}$$

b - Cálculo de la línea de la pantalla donde aparecerá el eco de falla

Del recorrido "S" del haz ultrasónico puede deducirse la línea "L" del tubo de rayos ultrasónicos (pantalla), donde aparecerá el eco de falla según la fórmula:

$$L = \frac{2 \times S}{100} - 1 \text{ indicando "S" en milímetros}$$

Ver B.7.1 donde se indicó que la separación entre líneas enteras vale 50 mm y el campo está comprendido entre 50 y 300 mm.

Ejemplo 3:

En un eje de diámetro uniforme de 155 mm se espera hallar una fisura. En que línea deberá aparecer el eco de falla si para el examen se ha empleado un palpador de 37° :

$$S = 30 + D + \frac{D}{4} = 30 + 155 + \frac{155}{4} = 224 \text{ mm}$$

$$L = \frac{2 \times 224}{100} - 1 = 4,48 - 1 = 3,48 = 3,5$$

Ejemplo 4:

Un eje con asiento de rueda de 200 mm y con el palpador apoyado en un diámetro de 160 mm, en que línea deberá hacer acusar la falla con un palpador de 37° :

$$\text{Reemplazándose D por } D_M = \frac{200 + 160}{2} = 180 \text{ mm}$$

$$\text{con lo que } S = 30 + 180 + \frac{180}{4} = 255 \text{ mm}$$

$$\text{Luego } L = \frac{2 \times 255}{100} - 1 = 4,1$$

1.8. Tablas de cálculos

Los cálculos de "a" y "L" indicados en 1.7, pueden evitarse utilizando la tabla de cálculos para 37° consignada en el apéndice de esta ilustración.

1.9. Límites de desgaste

Los palpadores diseñados y construídos con un ángulo de 37° podrán usarse como de tal valor con una tolerancia de $0,5^\circ$, o sea entre $36,5^\circ$ y $37,5^\circ$. Para mayores variaciones en el ángulo pueden utilizarse aún, pero con la observancia de los nuevos valores de "a" y "L". Los palpadores cuyo ángulo alcance los 40° **no** deben emplearse y serán enviados a reparación.

1.10. Correcciones matemáticas

Las relaciones matemáticas generales a emplear son:

$$a = D \times \operatorname{tg} \alpha \quad (1)$$

$$L = \frac{25}{100} - 1 \quad (2)$$

L : Línea donde aparecerá la falla

$$L : \frac{S}{U} - n_d$$

S : Camino que recorre el haz ultrasónico (acero + plexiglás)

U : Valor en milímetros de la separación entre líneas.

n_d : Desplazamiento hacia la izquierda del número de líneas

Luego en nuestro caso:

$$L = \frac{S}{U} \times \frac{2}{2} - n_d$$

reemplazando $L = \frac{S}{50} \times \frac{2}{2} - 1$

con lo que se obtiene $L = \frac{2 \times 5}{100} - 1 \quad (2)$

pero en (2) "S" que representa la suma $S_{pl} + S_{ac}$ ahora debe tenerse en cuenta que:

$$S_{ac} = D \times \frac{1}{\cos \alpha}$$

1.11. Alteración del valor de "L"

Con el aumento del ángulo " α " de 37° a 40° (valor máximo aún para el caso de corrección), el camino acústico en el eje aumenta y podría determinarse ese nuevo valor. En la práctica, sin embargo, ese aumento está compensado por la reducción del camino en el plexiglás. Por lo tanto, para la presente instrucción se prescinde de toda corrección, siempre que el valor del ángulo " α " no sobrepase los 40° .

1.12. Tablas de cálculo para correcciones

Para evitar el cálculo de las correcciones indicadas en 1.10, se han confeccionado tablas incorporadas al apéndice para "a", "L", " D_M ", y los ángulos de palpador además de 37° , para 38° , 39° y 40° . Se recomienda su uso permanente, eligiéndose en cada caso el valor que más se acerca al palpador en uso.

E - CONTROL CON PALPADORES ANGULARES DE ANGULOS VARIOS

1.- PALPADORES ANGULARES DIFERENTES DE 37°

En ciertos casos, por razones del diseño que presentan algunos tipos de ejes, no es posible su verificación con palpadores angulares de 37° . Por ello se recurre al empleo de otros, de más inclinación, como ser

45°, 54°, 60° o más para trabajar con el método de reflexión, según se indica en la Figura D.3.

Es necesario recalcar que deben observarse, durante la selección del palpador angular, las siguientes indicaciones:

- a) La inclinación será la mínima que permita el cumplimiento de la verificación en forma satisfactoria.
- b) El número de reflexiones deberá reducirse imprescindiblemente al mínimo.

1.1. Calibración del instrumento

La calibración se hará en forma indirecta, utilizando el Bloque Patrón N° 4, sobre el cual en el lado plano se apoyará un palpador normal y desde la cara paralela se recibirán los sucesivos ecos de fondo, hasta que los mismos en número de 10, uno en cada línea y media línea, aparezcan en el tubo de rayos catódicos. Ver Figura E.1 a-b-c.

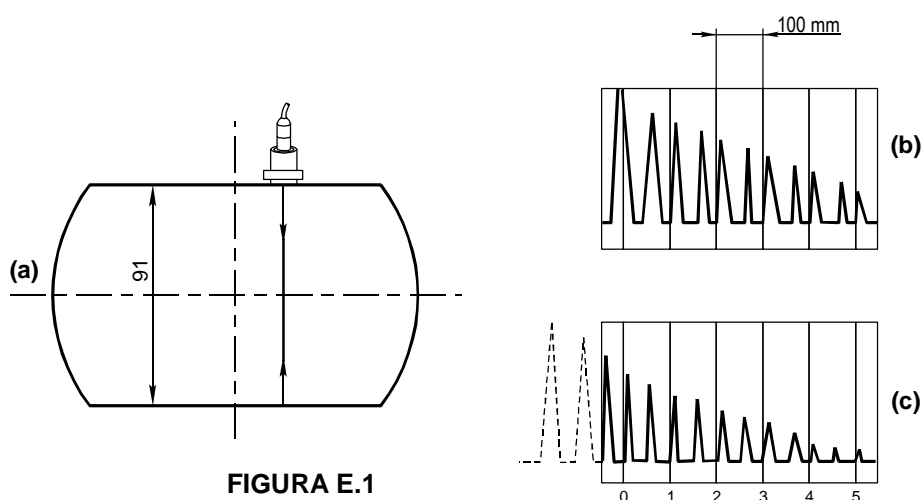


FIGURA E.1

Los ecos múltiples serán posteriormente desplazados de una línea entera hacia la izquierda con lo que el rango de control, ahora, abarcará un campo **entre** 100 y 600 mm.

Luego el palpador normal será reemplazado por el angular, pudiéndose proceder entonces a dar comienzo a las tareas de verificación propiamente dichas.

1.2. Procedimiento de control

Análogamente a lo indicado en D.1.6, se deberá determinar la proyección horizontal del recorrido del haz ultrasónico que según la Figura E.2, vale:

$$2a = D_M \times \text{tg } \alpha$$

en la que
$$D_M = \frac{D_1 + D_2}{2} + D_2$$

luego
$$\left\{ \begin{array}{l} 2a = 1,00 D_M \quad \text{para } 45^\circ \\ 2a = 1,38 D_M \quad \text{para } 54^\circ \\ 2a = 1,73 D_M \quad \text{para } 60^\circ \end{array} \right.$$

Ejemplo 1:

Un eje debe controlarse con un palpador de 54°, el diámetro del gorrón es de 110 mm y el de calaje 140 mm. Calcular la distancia 2a.

$$D_M = \frac{110 + 140}{2} + 140 = 265 \text{ mm}$$

$$2a = 1,38 \times 265 = 366 \text{ mm}$$

1.3. Cálculos para predeterminaciones

a - Cálculo previo del camino al lugar de aparición del eco de falla

$$S_{ac} = \frac{D_M}{\cos \alpha}$$

$$\text{luego } S_{ac} = \begin{cases} D_M = 1,43 & \text{para } 45^\circ \\ D_M = 1,70 & \text{para } 54^\circ \\ D_M = 2,0 & \text{para } 60^\circ \end{cases}$$

entonces $S = S_{ac} + 30 \text{ mm}$

b - Cálculo de la línea de la pantalla donde aparecerá el eco de falla

Se determina por la aplicación de la fórmula.

$$L : L = \frac{S}{U} - n_d$$

L : Línea donde aparece la falla

S : Camino que recorre el haz ultrasónico (acero + plexiglás)

U : valor en milímetros de la separación entre líneas

n_d : Desplazamiento hacia la izquierda del número de líneas.

Ejemplo 2:

El eje del Ejemplo 1 presenta una fisura en el asiento de la rueda en la parte exterior. Calcular la línea en que debe aparecer el eco de falla si se utiliza palpador de 54° y la calibración del instrumento es tal que la separación entre líneas es de 100 mm con un desplazamiento hacia la izquierda de una (1) línea, (campo entre 100 y 600 mm).

$$S = 1,7 D_M + 30 = 1,7 \times 265 + 30 = 481 \text{ mm}$$

$$L = \frac{S}{U} - n_d = \frac{481}{100} - 1 = 4,81 - 1 = 3,81$$

1.4. Desplazamiento del palpador angular

En este caso, a diferencia del correspondiente al palpador de 37° en que se trataba de "a", debe considerarse el valor "2a".

1.5. Límites de desgaste

Los palpadores diseñados para 45° , 54° y 60° , pueden usarse como tales siempre que su ángulo nominal no exceda la tolerancia de $\pm 0,5^\circ$.

1.6. Alteración del valor de "L"

Con el aumento del ángulo " α " de 45° hasta 47° , o de 54° hasta 56° y de 60° hasta 62° , respectivamente (valores máximos), los palpadores pueden seguir usándose, siempre que en el cálculo de "2a" y "L" se proceda a reemplazar en las fórmulas el valor real del ángulo;

$$2a = D_M \times \operatorname{tg} \alpha \quad \text{en la que} \quad D_M = \frac{D_1 + D_2}{2} + D_2$$

$$S = S_{ac} + S_{pl} = \frac{D_M}{\cos \alpha} + S_{pl}$$

$$L = \frac{2S}{100} - 1$$



ESPECIFICACION TECNICA FAT: MR-704

EMISION SETIEMBRE 1983

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

NEFA.	476/2
NEFA.	706/2
NEFA.	910/1
NEFA.	911/1
NEFA.	912/1
NEFA.	913/1
NEFA.	914/4
NEFA.	920/1
NEFA.	921/2
NEFA.	922/1
NEFA.	923/1
NEFA.	925/1
NEFA.	926/1
NEFA.	929/2
NEFA.	980/2
NEFA.	989/1
NEFA.	992/3
NEFA.	1214/2

MATERIAL RODANTE – GEOMETRIA DE LOS PARES MONTADOS DE RUEDAS NUEVOS, REHABILITADOS Y EN SERVICIO – TROCHAS 1676, 1435 Y 1000 mm	Gerencia de Mecánica
	FAT:MR-704 Setiembre de 1983

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT:MR-600 Material Rodante - Nomenclatura de partes de los ejes.
- A-2. FAT:MR-601 Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enterizas.
- A-3. FAT:MR-602 Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enllantadas.
- A-4. FAT:MR-603 Material Rodante - Nomenclatura de partes del perfil de rodadura de las ruedas.
- A-5. FAT:MRe-2002 Marcado unificado de Vagones.
- A-6. IRAM. 17.

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

- B-1. El objeto de esta especificación es definir las características dimensionales y tolerancias de los pares montados de ruedas nuevos, rehabilitados y en condiciones de servicio.

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes y ruedas se establece en las Especificaciones Técnicas FAT:MR-600, MR-601 y MR-602 y Dibujos NEFA Nros. 910, 912, 920, 925, 926.
- C-2. La nomenclatura de partes del perfil de rodadura de las ruedas se establece en la Especificación Técnica FAT:MR-603 y Dibujo NEFA 911.
- C-3. Par montado de ruedas: (Par) es el conjunto armado constituido por un eje y dos ruedas del material rodante, caladas en el mismo.
- C-4. Par nuevo: Es aquel que va a ser puesto en servicio por primera vez.
- C-5. Par rehabilitado: Es el que va a ser puesto en servicio después de una reparación, o el que contando con componentes nuevos tiene los restantes rehabilitados.
- C-6. Par para reponer en servicio: Es el eje libre, no rehabilitado que responde a condiciones de uso y de deformación admisibles a la salida de talleres o desvíos.
- C-7. Par en servicio: Es aquel que instalado bajo vehículo o bogie responde a condiciones de uso y deformación admisible en servicio.
- C-8. Perfil de rodadura: Es la línea de contorno exterior de la sección de la banda de rodadura determinada por un plano axial de la rueda.
- C-9. Perfil normal: Es el que corresponde a la rueda nueva o reparada a nueva.
- C-10. Perfiles económicos: Son los derivados de autorizar ciertas variantes sobre el normal, con el objeto de disminuir el mecanizado de los perfiles gastados, al proceder a repararlos.
Estos perfiles derivan de trasladar paralelamente en el sentido de la línea de atrochamiento, la porción BGC del perfil normal de rodadura (NEFA 706).
- C-11. Perfiles gastados: son los que adopta la banda de rodadura como consecuencia del uso.
- C-12. Ancho de la pestaña: (p) Es la distancia entre los carpaneles de la pestaña medida sobre la línea de atrochamiento (NEFA 706 y NEFA 911).

C-13. Testigo: Resto de superficie gastada del perfil de rodadura ubicado en el carpanel exterior de la pestaña y por encima de la línea de atrochamiento, que puede dejarse visible después de recuperar el perfil por mecanizado.

C-14. Circunferencia de rodadura: Es el lugar geométrico de los puntos de rodadura a una distancia determinada y constante del flanco interno.

C-15. Aplanadura o Planchadura: Es el plano localizado de una banda de rodadura, mensurable por la cuerda máxima que determina en la pista de rodadura.

C-16. Altura de la pestaña: (h) Es la distancia entre la cima de la pestaña y el punto de rodadura (NEFA 911).

C-17. Inclinación del carpanel exterior: (QR) Es la diferencia de distancia respecto del flanco externo del perfil los puntos C y G (situado 2 mm debajo de la cima) (NEFA 706).

C-18. Diámetro de las ruedas: Es el medido sobre la circunferencia de rodadura de las ruedas.

C-19. Excentricidad: Es la mitad de la diferencia expresada en mm de las lecturas máximas de comparador, cuyo extremo móvil permanece en contacto con la circunferencia de rodadura o del muñón, cuando el par montado gira entre puntos 360°.

C-20. Ovalización: Es la diferencia entre los diámetros máximo y mínimo de una rueda o muñón, medidos sobre un plano normal al eje del par montado.

C-21. Diámetro medio: Es la mitad de la suma de los diámetros máximo y mínimo de una rueda o muñón, medidos sobre la circunferencia de rodadura o un plano circular del muñón respectivamente.

C-22. Conicidad: Diferencia de los diámetros máximo y mínimo tomados a lo largo de dos generatrices diametralmente opuestas.

C-23. Atrochamiento interno del par: (Ai) Es la diferencia entre los flancos internos de las bandas de rodadura de ambas ruedas (NEFA 921).

C-24. Atrochamiento activo del par: (Aa) Es la diferencia entre carpanceles externos (Activos) de las pestañas, medido a nivel de la línea de atrochamiento del perfil (NEFA 921).

C-25. Vuelo: Diferencia expresada en mm entre las lecturas máximas y mínima de un comparador cuyo extremo móvil permanece en contacto con el flanco interno de las ruedas, sobre una circunferencia de \varnothing igual al de la circunferencia de rodadura incrementada entre 10 y 20 mm.

C-26. Espesor de la banda de rodadura: Es la medida entre el punto de rodadura del perfil y la circunferencia base.

C-27. Disimetría del par nuevo: Es la diferencia de distancia entre el flanco interno de las ruedas y el borde formado por el radio de acordamiento del muñón con el asiento del guardapolvo C-C' (NEFA 921).

C-28. Saliente por laminación de banda: Es la arista circular que avanza sobre el flanco externo de la banda de rodadura y que es producida por un efecto de laminación al rodar ésta sobre el riel.

C-29. Arista viva: Es un replegamiento percusivo localizado y superficial del carpanel exterior de la pestaña, que deja una arista o filo.

C-30. Fisura: Es toda solución de continuidad metálica visible en cualquier zona de la superficie del par montado. Cuando la misma no afecta a toda la sección resistencia metálica, puede ser con o sin separación de bordes.

C-31. Rotura: Es la fisura que afecta a toda la sección metálica.

C-32. Falla Es toda discontinuidad que no aparece en la superficie del metal.

C-33. Inclusiones: Es el defecto metalúrgico consistente en la existencia de partes heterogéneas incluídas en el metal.

C-34. Exfoliación: Es un solapamiento de láminas de metal sobre su superficie original, producido por el efecto térmico y/o mecánico durante el uso.

C-35. Acanaladura circular: Es el desgaste anular sobre la parte central de los ejes o las pistas de rodadura.

C-36. Decalaje: Es el desplazamiento relativo de las ruedas o centros, respecto del eje y/o de las llantas sobre los centros.

C-37. Llanta floja: Es la que permite desplazamientos sobre su centro de rueda o que evidencia óxido en su portada de calaje, caracterizándose por un sonido carente de resonancia al golpearla con un martillo.

C-39. El sistema de referencia para el par montado, se establece en el Plano NEFA 980.

D – REQUISITOS GENERALES

Generalidades

D-1. Los perfiles normales y económicos de las bandas de rodadura se establecen en los Planos NEFA 706, 989 y 992.

Se consideran también perfiles económicos los que teniendo perfiles normales o económicos de rodadura presentan testigos en el carpanel exterior de la pestaña de no más de 5 mm de ancho.

D-2. En un par rehabilitado, sea con ruedas o eje nuevo, se deberán aplicar para esos elementos las prescripciones de nuevo y de rehabilitado para los elementos recuperados en el Taller.

Rotura y/o fisuras

D-3. Un par montado será retirado de servicio si:

- a) La pista de rodadura presenta fisuras o roturas tanto transversales como longitudinales.
- b) El velo de las ruedas o centros de rueda enterizas presentan fisuras radiales de más de 20 mm de longitud o circunferenciales de más de 1/10 de la circunferencia que pasa por ella.
- c) Que existan fisuras en los conos interior o exterior de las ruedas.
- d) Que existan fisuras en los talones interior o exterior de la llanta.
- e) Que exista rotura o fisura en el aro de contención de la llanta.
- f) Que en ruedas de rayos exista rotura o fisura de algunos de los rayos.
- g) Que existan fisuras sobre la parte central del eje.
- h) Que existan fisuras circulares aún incipientes en las proximidades de las portadas de calaje de las ruedas.

Fallas e inclusiones

D-4. Toda vez que un par montado es retirado del vehículo para rehabilitación, se deberá investigar la existencia de fallas, inclusiones y fisuras por magnetoscopia o ultrasonido en los ejes y bandas de rodadura especialmente, pudiendo utilizarse como alternativa de la revisión magnetoscópica técnicas de detección de fisuras por tintas penetrantes en los velos de ruedas y centros de ruedas.

La fecha de próxima revisión por ultrasonido se hará coincidir con la de entrada a Taller para mantenimiento programado.

Exfoliacion

D-5. En pares a reponer en servicio o rehabilitados, no se admitirán rastros de exfoliación. Estos deben haber sido eliminados totalmente por mecanizado, siempre que las

dimensiones lo permitan.

D-6. En pares en servicio serán admitidas exfoliaciones sin desprendimiento. Toda vez que resulten visibles cavidades por desfoliación deben ser retirados de servicio.

Acanaladuras circulares

D-7. Serán admitidos en servicio los pares que pudieran presentar acanaladuras sin aristas vivas, producidas por rozamientos de cuerpos metálicos semi desprendidos del vehículo en los ejes siempre que ellas:

- a) Estén en la parte central de los ejes.
- b) Que no presenten fondos agudos.
- c) Que la profundidad no supere 2,5 mm.

D-8. En ejes rehabilitados sólo se admitirán acanaladuras de 2,5 mm de profundidad de fondo plano cuyos enlaces de flancos serán curvas de radio no inferior a 5 mm, siempre que la acanaladura esté ubicada en la parte central de los ejes.

Decalaje y llantas flojas

D-9. Toda vez que se constate la existencia de decalaje de ruedas y/o centros de rueda, se deberá retirar el par montado de servicio.

D-10. Toda vez que se constate la existencia de decalaje, giro o flojedad de llantas se deberá retirar el par de servicio.

D-11. Toda vez que se constate falta, avería, fisura o rotura del anillo de contención, se deberá retirar el par montado de servicio.

Manquito a rodamiento

D-12. Toda vez que se constate funcionamiento ruidoso o la existencia de fisura en las pistas, flojedad o rotura de retenes con pérdida de grasa de los manguitos a rodamiento, se deberá retirar el par de servicio.

Cuando haya engranamiento o signo de calentamiento, golpes, etc., del rodamiento.

Falta del tapón frontal y/o de rebase del engrase.

Causas varias

D-13. Serán causal de retiro preventivo de servicio del par montado las siguientes circunstancias:

- a) Que el par montado haya sufrido las consecuencias de un descarrilamiento o choque.
- b) Que haya sufrido las consecuencias de un incendio.
- c) Si faltare el collar identificador NEFA 476, se verificará la fecha de ingreso a Taller o Desvío del vehículo para reparación programada, de estar ésta vencida se retirará el par de servicio, caso contrario continuará en servicio hasta la próxima fecha de reparación del vehículo, en que será repuesto el collar identificador.
- d) Que estén vencidas las fechas de próxima relubricación y/o revisión por ultrasonido.

E- REQUISITOS ESPECIALES

E-1. La geometría de los perfiles de rodadura de las ruedas se establecen en los Planos NEFA 706, 989 y 992.

E-2. Las condiciones dimensionales del par nuevo y/o rehabilitado y los límites de desgaste y/o deformación para los pares en servicio y a reponer en servicio se dan en Plano NEFA 1214 en base al acotamiento establecido en el Plano NEFA 921.

F – INSPECCION Y APROBACION

F-1. En el caso de adquisiciones o rehabilitaciones por contrato. El Contratista será quien facilite el instrumental, calibres y comodidades necesarias para que la Inspección de Obra de FERROCARRILES ARGENTINOS pueda verificar el cumplimiento de esta especificación. Al efecto el Contratista deberá obtener de F.A. la aprobación de los calibres e instrumental a emplear en las verificaciones.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. La condición E-2 a.1 se verificará con un instrumento de medición de las características mostradas en el Plano NEFA 922.

Modo de empleo

Se aplicará el apoyo (C) sobre la cima de la pestaña y el tope (D) contra el flanco interior de la rueda.

Se ajustará la longitud del instrumento por rotación de la cabeza micrométrica (A) de modo que el tope (E) alcance al flanco interior de la otra rueda (Debe verificarse que el eje del instrumento esté en el momento de lectura, paralelo al eje del par).

La distancia total será la leída en el visor micrométrico.

El tope (D) es regulable a fin de permitir el ajuste del instrumento de las posiciones de contraste.

G-2. La condición E-2 a.2 se verificará por diferencia entre las lecturas máximas y mínimas leídas según G-1 entre los flancos del par.

G-3. La condición E-2 a.4 se verificará haciendo girar el eje entre puntos y aplicando la punta móvil de un comparador a reloj, montado sobre base rígida, sobre el flanco interno de la rueda. El vuelo se obtendrá por diferencia entre las lecturas máxima y mínima obtenidas con el comparador.

G-4. El valor OR límite podrá comprobarse, alternativamente a lo indicado en G-1, en forma aproximada mediante el calibrador QR que forma parte de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la parte (G) del calibrador sobre la cima de la pestaña.
- Apoyando la arista (F') sobre el perfil de rodadura, desplazar el calibrador hasta que la arista (A) apoye en el carpanel exterior.

Si (H) llega a tocar el carpanel exterior, la inclinación del mismo excede el límite autorizado para la permanencia en servicio de la rueda.

G-5. La comprobación de las prescripciones E-2 b.1, E-2 b.2 y E.2 b.5 se realizarán con un aparato de medida de las características indicadas en el Plano NEFA 913.

Modo de empleo

- Poner el aparato en posición, aplicando la parte magnética de la pata fija (1) sobre el flanco interior de la banda de rodadura.
- Desplazarlo hasta que la pata (2) apoye sobre el perfil de rodadura.
- Bajar la regla graduada (4) de altura de la pestaña sobre la cima de la misma y desplazar la cabeza móvil (3) para traer la parte saliente (9) de la regla (4) en contacto con el carpanel exterior de la pestaña. Apretar la tuerca moleteada (7) y el tornillo de bloqueo (5); acercar la pieza móvil (6) al contacto del carpanel

exterior de la pestaña, apretar el tornillo del bloqueo (8).

- Retirar el aparato con precaución y leer:
- La altura de la pestaña en la regla (4).
- El ancho de la pestaña en la graduación de la regla fija (10).
- El valor QR en la regla (11) ligada a la cabeza móvil (3).

G-6. El aparato de medida descrita en G-5 podrá sustituirse para medir la altura límite de pestaña, por el calibrador de "altura" que forma parte de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la pata (B) del calibrador sobre el flanco interior de la banda de rodadura.
- Desplazarlo hasta que la pata (C) apoye sobre el perfil de rodadura.

Si la pestaña toca el dintel de la portada prevista para ella en el calibrador, la altura de la misma excede al máximo permisible para su permanencia en servicio.

Alternativamente a lo indicado en G-5 para medir los anchos límites de pestaña, se podrá utilizar el correspondiente calibrador que forma parte de la plantilla mostrada en el Planos NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la pata D o D' del calibrador, sobre el flanco interno de la rueda.
- Desplazarlo hasta que el tope E o E' apoye en el carpanel exterior de la pestaña.

Si el punto F o F' llega a apoyar sobre el perfil de rodadura, el ancho de la pestaña es inferior al mínimo establecido para autorizar su permanencia en servicio.

G-7. La longitud de una aplanadura se medirá con la escala (I) de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Se apoyará la escala (I) sobre la cuerda de la aplanadura haciendo coincidir el origen (J) con el comienzo de la cuerda.

Se leerá la longitud en el punto de la escala coincidente con el otro extremo de la cuerda.

G-8. El espesor de llantas y bandas de rodadura, se verificará con el calibre mostrado en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

Apoyar la parte (B) del calibrador sobre el flanco interno de la banda de rodadura, desplazarlo hasta que la parte (C) apoye sobre el perfil de rodadura. Se leerá el espesor en la escala (B) en coincidencia con el círculo base de la rueda.

G-9. Las condiciones E-2 b.9, E-2 b.10 y E-2 b.11 serán verificadas con un comparador de las características mostradas en el Plano NEFA 923.

Modo de Empleo

Primera Lectura

Espaciar los topes T y T' adecuando aproximadamente su distancia a los diámetros a comparar.

- Fijar la posición de (T) mediante el tornillo (C).
- Aplicar el comparador de modo que los asientos D y D' se apliquen contra el flanco interno de la rueda y el tope (G) contra la banda de rodadura.
- Atornillar el micrómetro (B) a fondo de su carrera y correr el tope (T') hasta que la ruleta (M) asiente sobre la banda de rodadura, y fijar el mismo mediante el tornillo (E).
- Destornillar (B) hasta que la aguja del cursor quede en (0).

Segunda lectura

Se realiza sin mover los tornillos del comparador al aplicarlo sobre las ruedas y se lee en el cuadrante las variantes de diámetro.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. Los pares montados con manguitos a rodamientos o con caja grasera no destapable en servicio, llevarán abrazados en el lado derecho de la parte central del cuerpo del eje un collarín de identificación según se indica en el Dibujo NEFA 476, el que deberá ser colocado y/o repuesto en caso de falta al paso por Talleres, previa verificación de los datos a estampar.

En el par montado de cualquier tipo, que haya sido revisado por ultrasonido deberá colocarse el collarín NEFA 929 en el que se consignará la fecha de la próxima revisión programada.

Las fechas de próxima relubricación y revisión por ultrasonido serán no obstante la existencia de los collarines antedichos, indicada en coches y vagones, con el marcado dispuesto en la especificación FAT:Mre-2002.

Los huelgos de montaje de los collarines se apreciarán por diferencia entre diámetro interior y el de la zona cilíndrica del eje, y deberán estar comprendidos entre los límites siguientes:

$$5 \text{ mm} \leq \emptyset \quad c - \emptyset \quad e \leq 10 \text{ mm}$$

H-2. Las prescripciones de esta especificación serán de obligatoria aplicación en todo el material rodante de la Empresa, en el momento que hayan completado el equipamiento necesario, para el logro de tal objetivo.

H-3. Durante el período de transición, la geometría de los perfiles de rodadura, responderá a lo indicado en los Dibujos NEFA 989 para las trochas 1.676 y 1.435 mm y al NEFA 992 para la trocha 1.000 mm, quedando los atrochamientos con las medidas actuales.

Simultáneamente con la adopción del perfil NEFA 706 serán corregidos los atrochamientos, quedando en consecuencia para las mismas las prescripciones de esta especificación.

H-4. Declárase material no standard, los pares montados con centros para enllantar de acuerdo a las prescripciones de la especificación técnica FAT:Mre-53.

H-5. Complementariamente a lo indicado en H-4, no serán rehabilitados los pares montados con centros de rayos y/o fijación de llantas con tornillo.

H.6. Los locotractores a los efectos de las verificaciones geométricas de los pares montados de ruedas deberán considerarse al igual que las locomotoras.

I – ANTECEDENTES

I-1. Se han tomado en cuenta en la redacción de esta especificación los siguientes documentos:

- a) Notice Thecnique 54a y 54b de la S.N.C.F.
- b) Visite de Essieeux Montes S.N.C.F.
- c) AAR Wheel and Axle Manual.
- d) Perfil normal AARG. 5-G8.
- e) Perfil normal S.N.C.F.
- f) Perfil normal de ruedas Chile Plano H-645
- g) Planos C.A.F. 89.50.209.02 y 89.50.241.02.
- h) Perfiles Standard de llantas de la A.F.E. (Uruguay) Planos 11759/F4 y 18194/f.78.
- i) Third-International Wheel-set Conferencia Report 1969.
- j) Observaciones de la S.C.E.T. contenidas en Acta N°2.

- k) Máximo perfil banda de rodadura cartilla 500 1101 – hoja 25 – de la Reg. Central (San Martín).
- l) Normas A.B.G.S.

Esta emisión anula y reemplaza a Emisión Abril 1977.

ESPECIFICACION TECNICA FAT: MR-500

EMISION ABRIL DE 1975

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

FAT: MR-	600
FAT: MR-	601
FAT: MR-	602
FAT: MR-	704
FAT: MR-	803
IRAM	15

LISTA DE PLANOS

NEFA 491

CALADO DE RUEDAS EN EJES DEL MATERIAL RODANTE	Gerencia de Mecánica
	FAT: MR-500 Abril de 1975

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: MR-600
- A-2. FAT: MR-601
- A-3. FAT: MR-602
- A-4. FAT: MR-704
- A-5. FAT: MR-803
- A-6. IRAM 15

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. esta especificación se refiere a las condiciones técnicas para el calado de ruedas en ejes para el Material Rodante.

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes se establece en la Especificación Técnica FAT: MR-600.
- C-2. La nomenclatura de partes de las ruedas se establece en las Especificaciones Técnicas FAT: MR-601 y MR-602.
- C-3. Calado: Es la operación de montar una rueda en un eje del Material Rodante.
- C-4. Velocidad de calado: Es la de penetración del asiento de rueda del eje en el agujero de la rueda.
- C-5. Fuerza de calado: Es la necesaria para calar la rueda.
- C-6. Eje habilitado: Es el usado que ha superado los controles de fallas por magnetos copia y ultrasonido.

D - REQUISITOS GENERALES

Generalidades

- D-1. En ejes nuevos se montarán ruedas enterizas. Como excepción se podrán montar ruedas enllantadas cuyo espesor de llanta supere los 50 mm útiles y cuyo centro supere los controles de falla por ultrasonido y magnetoscopia.
- D-2. En ejes rehabilitados se montará de preferencia ruedas y/o centros de ruedas recuperados de ejes retirados de servicio por desgaste. Previamente esos elementos deberán superar un ensayo de fallas por ultrasonido y mangetoscopia.
- D-3. En ningún caso se montarán centros de rueda en ejes nuevos, salvo expresa autorización de la Dirección Técnica de Ferrocarriles Argentinos.

Preparación de los componentes

D-4. El mecanizado de los agujeros de rueda y asientos de ruedas del eje se podrá realizar de acuerdo a cualquiera de las siguientes alternativas:

a) Encuadrando las condiciones ajuste y tolerancias indicadas en la tabla que sigue:

Medida	Ajustes Calidad	Apriete (mm)	
		mínimo	máximo
4 1/4" x 8"	h.6/V.7	0,188	0,253
5" x 9"	h.6/V.7	0,227	0,292
5 1/2" x 10"	h.6/V.7	0,259	0,324
6" x 11"	h.6/V.7	0,285	0,350
6 1/2" x 12"	h.6/V.7	0,285	0,350

b) Mecanizar los elementos a montar hasta calidades h.10 y V.11 completando la operación con un rolado a presión de modo que la tolerancia de circularidad sea 0,02 mm y la de cilíndricidad 0,02 mm; verificadas estas condiciones dimensionales se podrán aparear ruedas y ejes en los que se cumplan las condiciones de apriete indicadas en el inciso a). La determinación del diámetro de comparación se hará promediando para el eje y la rueda 6 lecturas de diámetro, 3 de ellas en un plano diametral y las restantes en otro diametral perpendicular al primero, correspondiendo en cada plano una lectura al centro de la **sup cilíndrica** y las restantes a cada zona extrema de ella.

D-5. El mecanizado incluirá la formación de los chaflanes y portadas de calaje indicados en los planos respectivos. En caso de no estar éstos previstos se conformará un chaflán de conicidad de 1,5:10 en el eje y la portada de calaje de radio 5 mm en la rueda.

Calado

D-6. Durante las operaciones de calado de las ruedas deberán ser protegidos los extremos de los ejes a fin de no dañarlos ni deformarlos.

D-7. El lubricante a usar para el calado de ruedas será sebo blanco.

D-8. La operación se realizará a temperatura ambiente en prensas hidráulicas apropiadas con registrador de fuerza contrastado.

D-9. La velocidad de calado estará comprendida entre los 30 y 200 mm/minuto.

D-10. La fuerza de calado deberá empezar a crecer antes de que el eje haya calado 20 mm en la rueda, y crecerá gradualmente sin saltos bruscos ni caídas hasta el fin del trabajo.

D-11. La geometría de los ejes con sus ruedas montadas responderá a la Especificación Técnica FAT: MR-704.

D-12. La fuerza de calado de por lo menos 90% de las ruedas, deberá estar comprendida entre los valores que se establecen en la tabla que sigue en tn.

Medida	Presión (tn)	
	mínimo	máximo
4 1/4" x 8"	60	90
5" x 9"	70	103
5 1/2" x 10"	76	116
6" x 11"	83	127
6 1/2" x 12"	88	130

Hasta un 10% de ruedas, con fuerzas de calado de valores $0,9 P_{min} \leq F \leq P_{min}$; o bien comprendidas entre $P_{max} \leq F \leq 1,15 P_{max}$, serán admitidas siempre que la rueda del otro extremo acuse valores normales.

D-13. Las presiones de calado de las ruedas serán estampadas en la posición indicada en el Plano NEFA N° 491. Este estampado se hará por percusión en frío con punzones de 12 mm de arista redondeada, indicándose la presión máxima alcanzada expresada en tn hasta la primera cifra decimal.

D-14. La resistencia eléctrica total del par montado se ajustará a las prescripciones de la Especificación Técnica FAT: MR-803.

Pintado

D-15. Posteriormente al control dimensional, los ejes recibirán un arenado o granallado y/o lavado con solvente para eliminar los restos de grasa o aceite, operaciones que se realizarán protegiendo debidamente las partes vulnerables de los cojinetes. De inmediato se les aplicará una película de pintura epoxibituminosa según Norma IRAM 1197, color negro, con un espesor mínimo seco de 130 micrones. El procedimiento de preparación de superficies y pintado deberá merecer la aprobación de Ferrocarriles Argentinos, debiéndose dar amplia información previa a ese objeto.

E – REQUISITOS ESPECIALES

E-1. No trata.

F – INSPECCION Y APROBACION

Generalidades

F-1. El Fabricante entregará cada partida de ejes montados con la certificación de conformidad a esta especificación, otorgada por el IRAM o por firmas de Ingenieros Inspectores a satisfacción de Ferrocarriles Argentinos, adjuntando copia de los diagramas fuerza de calado de todos los ejes. Los gastos que origine la obtención de estas certificaciones serán a cargo del Fabricante.

F-2. Ferrocarriles Argentinos tendrá el derecho de inspeccionar en cualquier momento la fabricación y montaje de los ejes en todos sus detalles y de efectuar todas aquellas verificaciones que crea conveniente, a los efectos de constatar el fiel cumplimiento de esta especificación. El fabricante está obligado a brindar la colaboración y facilidades necesarias para el cumplimiento de los objetivos expuestos.

F-3. En caso que observaciones de Ferrocarriles Argentinos afectarán la aceptación de alguna partida se podrá disponer una repetición de las verificaciones a través de un laboratorio previamente establecido en el contrato respectivo, cuyos resultados serán considerados definitivos.

Los gastos de estas verificaciones o ensayos serán a cargo de la parte a quien los

resultados arbitrales negaren la razón.

Plan de muestreo e inspección

F-4. El muestreo para inspección será el indicado en el texto de esta especificación o el indicado en cada una de las especificaciones involucradas. En los casos que ello no se encontrare previsto será de aplicación la Norma IRAM 15, lote máximo 50, plan muestreo simple normal, clave D - AQL 10%.

Fuerzas de calado

F-5. Se verificará la totalidad de los registros de fuerza de calado, procediendo al rechazo del eje que no satisfaga las condiciones de estas especificaciones.

Decalaje de ruedas

F-6. Sobre 2 ejes de cada lote cuyo calaje date de por lo menos 48 horas se hará un ensayo de decalaje de las ruedas el que se hará con una presión igual al 1,2 veces la presión real de calaje de las mismas.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. No trata.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. No trata.

I – ANTECEDENTES

I-1. SNCF Notice Technique 54 a

I-2. AAR Wheel and Asle Manual

ASSOCIATION OF AMERICAN RAILROADS

- Departamento Operaciones y Mantenimiento
- División Mecánica

ESPECIFICACIONES M - 101A - 71

INSPECCION ULTRASONICA DE EJES NUEVOS, CON Y SIN TRATAMIENTO TERMICO, PARA VAGONES DE CARGA, COCHES DE PASAJEROS Y LOCOMOTORAS.

Adoptadas 1966; Revisadas 1967, 1968, 1971 - Efectivas: 1 de octubre de 1972.

1. Propósito

1.1. Evaluar la calidad de los ejes nuevos(a) determinando la penetrabilidad entre extremos de ejes y (b) detectando discontinuidades que pueden perjudicar el funcionamiento de los ejes.

2. Alcances

Estas especificaciones cubren la inspección ultrasónica de los ejes de vagones de carga, coches de pasajeros y locomotoras, ordenadas de acuerdo con las Especificaciones A.A.R. M-101, Grados "F" (doble normalizado y revenido), "G" (templado y revenido), "H" (normalizado, templado y revenido), y "U" (sin tratamiento térmico).

3. Equipo

3.1. El equipo será el siguiente:

3.1.1. El instrumento utilizado debe ser tipo impulso - eco .

3.1.2. El instrumento debe operar a una frecuencia de 2 1/4 MHz para la de-

tección de penetrabilidad y discontinuidad de ejes tratados térmicamente, y a 1 MHz para ejes sin tratamiento térmico.

3.1.3. El instrumento puede utilizar diversos palpadores, a saber, de cuarzo cuadrado de 1" o redondo de 1 1/8", o de titanato de bario de 3/4" a 1", redondo. El tipo de palpador podrá ser elegido por el fabricante del eje. Se pueden utilizar otros transductores de capacidad de respuesta similar a los descritos.

4. Momento de inspección

4.1. La inspección se efectuará cuando los extremos de los ejes hayan sido mecanizados y centrados, o en cualquier etapa posterior de procesamiento.

5. Sensibilidad y exploración del Instrumento

5.1. Sensibilidad del Instrumento

5.1.1. La sensibilidad del instrumento será regulada para producir una indicación de la amplitud especificada en la Tabla I, de un bloque de prueba de referencia fabricado a partir de un eje forjado Grado F con un agujero de fondo plano de 1/8" de diámetro, 1" de profundidad, perforado perpendicularmente y a una distancia de 15" del extremo de eje de ensayo de la sección de eje. Se pueden utilizar las referencias alternativas de sensibilidad equivalente definidas en el Apéndice de la Sección 1.

TABLA 1

Regulación de Sensibilidad del Instrumento

	Indicación de Amplitud
Ejes tratados térmicamente	1/2"
Ejes sin tratamiento térmico	1"

5.1.2. A la sensibilidad establecida en 5.1.1. el instrumento detectará en los ejes de referencia tratados o no térmicamente, un agujero de fondo plano i del tamaño y distancia especificados en la Tabla II.

Tabla II

Tamaño mínimo (agujeros de fondo plano) detectables a diversas distancias de las caras de los extremos de eje.

	Distancias de Ensayo hasta 15"
Ejes tratados térmicamente	1/8"
Ejes no tratados térmicamente	1/4"
	Distancia de ensayo 15" - 30"
Ejes tratados térmicamente	1/4"
Ejes no tratados térmicamente	3/8"
	Distancia de ensayo superior a 30" a longitud media
Ejes tratados térmicamente	3/8"
Ejes no tratados térmicamente	3/4"

5.2. Exploración

5.2.1. La exploración se efectuará desde ambas caras de los extremos de eje, cuya superficie tendrá un acabado no superior a 250 mif (micropulgada de acabado).

La exploración incluirá la máxima superficie de cara de extremo obte

nible mediante técnicas de inspección manuales o automáticas.

5.2.2. Durante la exploración se monitoreará la amplitud de la indicación desde la cara de extremo contraria a la unidad de exploración/ ^{y se} evaluarán las amplitudes de todas las indicaciones de discontinuidad con respecto a la distancia desde la superficie de ensayo (Ver 5.3.1. y Apéndice 2).

5.3. Corrección de Amplitud de Distancia

5.3.1. Para evaluar la importancia de la amplitud de una indicación ultrasónica se la debe considerar en relación con la distancia desde la superficie de ensayo. Esto puede efectuarse mediante un dispositivo electrónico o mediante las curvas de distancia-amplitud (DAC) descritas en el Apéndice 2.

6. Descarte

6.1. Penetración longitudinal

3" - máximo
1" - 33%

6.1.1. Los ejes que no producen una reflexión mínima de 1" desde la cara de extremo contraria a la unidad de exploración, serán descartados o admitidos mediante tratamiento térmico.

6.2. Ensayo de discontinuidad

6.2.1. El eje será descartado si la amplitud de cualquier indicación de discontinuidad excede los niveles de indicación obtenidos para los agujeros de fondo plano enumerados en la Tabla 2 de 5.1.2, considerando la corrección distancia-amplitud descrita en 5.3.1.

7. Marcación

7.1. En los ejes que hayan satisfecho los requisitos de las especificaciones se estampará una letra "T" en la cara del extremo que contenga la identificación del eje. La letra "T" estará ubicada junto al número de cola o de serie.

APENDICE

1. Normas de referencia alternativas

Para establecer la sensibilidad de ensayo se pueden utilizar referencias alternativas remitiéndose al bloque de ensayo de referencia descrito en 5.1.1. Por ejemplo, referencias alternativas para ejes tratados térmicamente con sensibilidad equivalente: (1) una indicación de #1" de un bloque Alcoa "A" serie 1, y (2) una indicación de 1 1/2" de un bloque ASTM E127-64 #1-0300.

2. Corrección distancia-amplitud

La amplitud de una indicación ultrasónica de un tamaño dado de discontinuidad varía según la distancia a la superficie de ensayo. Para compensar este efecto, se emplea una relación distancia-amplitud. La relación puede establecerse mediante un dispositivo electrónico o mediante curvas. Dado que la relación distancia-amplitud se ve afectada principalmente por el palpador ultrasónico y por el instrumento, es necesario relacionar este factor con el equipo específico utilizado. Se desarrollarán curvas adecuadas de distancia-amplitud. Las Figs. 2 y 3 ilustran ejemplos típicos, relacionados con el eje de la Fig. 1.

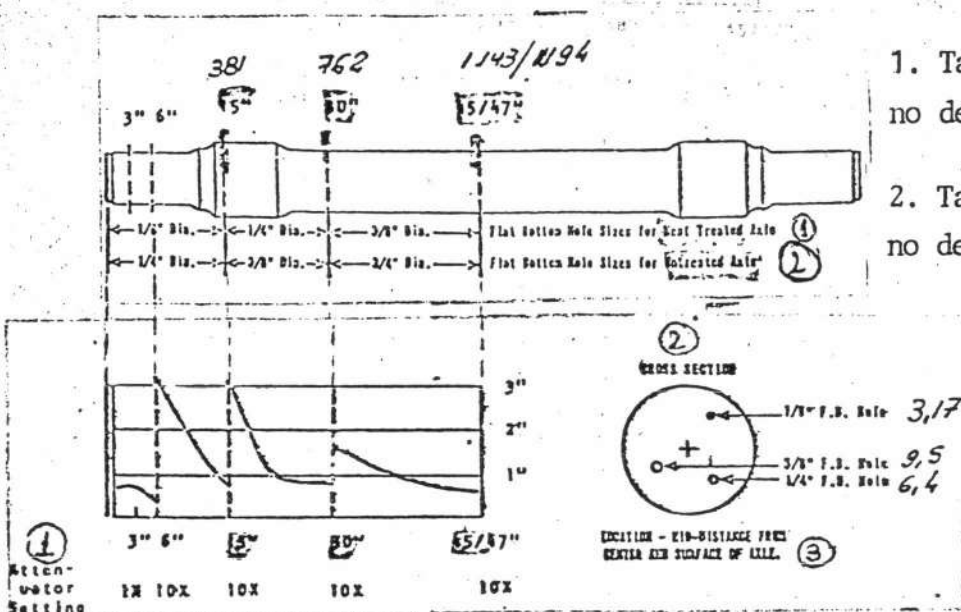
3. Indicaciones ultrasónicas falsas de variaciones de contorno.

Dado que el eje varía de sección a sección, es posible que se produzcan indicaciones falsas, especialmente al cambiar de sección. Esto no es causa de descarte. No resulta práctico definir estas indicaciones en la especificación, pero el operador o el técnico competente reconocerá estas indicaciones falsas como respuestas de los contornos de los ejes.

4. Resolución de campo próximo

Debe reconocerse que la detección de discontinuidades cerca de la superficie de ensayo está limitada por la frecuencia ultrasónica de ensayo. En el caso de ejes tratados térmicamente, esto equivale a aproximadamente 1" de la superficie de ensayo.

Fig. 1. Ubicación de los Agujeros de Referencia en el Eje

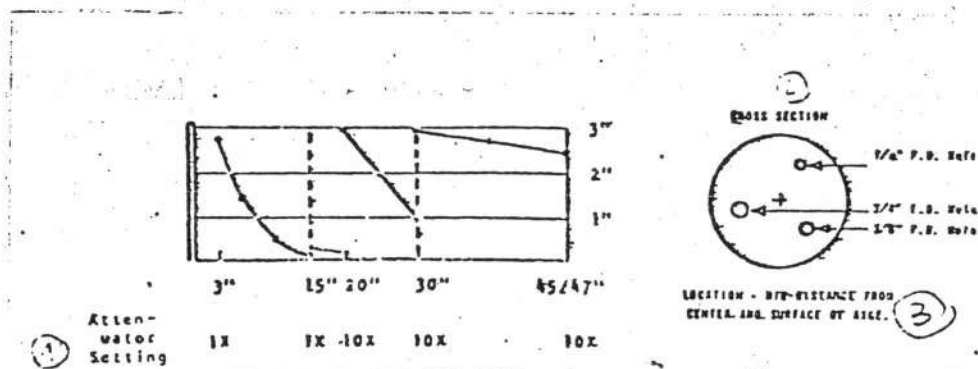


1. Tamaños de agujeros de fondo plano de ejes tratados térmicamente.
2. Tamaños de agujeros de fondo plano de ejes no tratados térmicamente.

Fig. 2. - Curva típica distancia-amplitud de un eje tratado térmicamente (determinada por un reflectoscopio Sperry Tipo UM, utilizando un palpador a cuarzo de 1-1/8" de diámetro y 2,25 MHz).

1. Regulador del atenuador.
2. Corte (sección normal)
3. Ubicación - Equidistante entre el centro y la superficie del eje.

Fig. 3 - Curva típica distancia-amplitud para un eje no tratado térmicamente (determinada por un Refle_ctoscopio Sperry, Tipo UM, utilizando un palpador a cuarzo de 1-1/8" de diámetro y 1,00MHz).



1. Regulación del atenuador
2. Corte
3. Ubicación - Equidistante entre el centro y la superficie del eje.

ULTRASONIDOS

CALIBRACION DE APARATOS Y PALPADORES

1.- OBJETO DE LA CALIBRACION

- 1.1. Dado que no siempre la información proveniente de exámenes de una misma pieza, efectuados en lugares diferentes arroja las mismas conclusiones, es necesario eliminar los factores que producen estas distorsiones, asegurándose así las condiciones de repetibilidad, que permiten que en lugares diversos y con distintos aparatos, las observaciones tengan el mismo valor de apreciación.
- 1.2. *Bloque de calibración*: La pieza física que permite el cumplimiento de lo citado en 1.1. o sea que calibra ya sea a los aparatos de emisión ultrasónicos y/o a sus correspondientes palpadores, se denomina bloque de calibración, y la variedad de los mismos en su ejecución, son construídos de acuerdo con distintas normas, como ser I.S.O., D.I.N., I.R.A.M., etc., para uso general, o bien responden a diseños específicos para ser empleados en controles particulares, ya sean los mismos de tipo "de taller" como "de laboratorio".

En la presente instrucción se citan aquellos más comunes y de más extensa difusión dentro del ámbito de esta técnica.

Las dimensiones dadas en los planos que acompañan a la presente, son al solo efecto de la individualización de los mismos, y no para su construcción, la que corresponde al acero no aleado, para el cual, la velocidad de la onda longitudinal es de 5920 30 m/seg y la transversal es de 3255 15 m/seg.

Por lo expuesto, en algunas oportunidades, a fin de evitar engorrosas correcciones matemáticas, cuando se trabaja con velocidades de propagación diferentes de las citadas, se construyen bloques de calibración en el mismo material en el cual son hechos los elementos a ser verificados.

2.- APLICACION DE LA PRESENTE INSTRUCCIÓN

Dado que uno de los bloques de calibración que permite efectuar la mayor gama de verificaciones, no sólo del aparato emisor de ultrasonidos, sino de casi todos los tipos de palpadores es el que corresponde a la Norma D.I.N. 54120, la presente instrucción se refiere a las posibilidades que el mismo brinda.

Además, se incluyen, a título informativo, diseños de bloques especiales, pero las instrucciones referidas a su empleo sólo son dadas en instrucciones específicas, por tratarse de técnicas referidas a casos particulares.

3.- AJUSTE DEL VALOR DISTANCIA

Los ecos provenientes de la emisión de palpadores ubicados en zonas que en cada caso se detallan, son llevados a coincidencia con las correspondientes marcas de distancia que se hallan en el tubo de rayos catódicos (o pantalla). La tarea así ejecutada, además de serlo en la parte metálica, también lo es sobre el cilindro de plástico, pero con menor exactitud, porque el tiempo de recorrido del pulso en el mismo, que equivale al que tiene lugar en una placa de acero de 50 mm de espesor, depende de la temperatura.

3.1. Alcance hasta 250 mm empleando palpadores normales

El palpador, con su parte de apoyo limpia, sin partículas extrañas, sin burbujas de aire y con un acoplante adecuado, lo que es extensivo a todos los casos citados en la presente instrucción, se coloca

sobre el bloque 1 en la forma que indica la Figura 1.

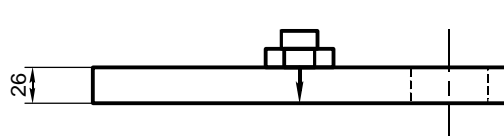


FIGURA 1

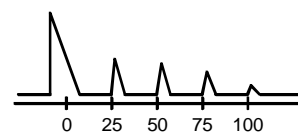


FIGURA 2

Para un ajuste exacto deben considerarse solamente los ecos múltiples, ya que debido a las características del aparato, la distancia entre el pulso de emisión y el primer eco es algo mayor que aquella entre dos cualesquiera sucesivos. Por esta razón, durante la exacta regulación, el pulso de emisión, éste queda algo por delante de la línea cero de la pantalla, como lo muestra la Figura 3 en una imagen para el alcance de ensayo de 100 mm.

3.2. Alcance por encima de 250 mm empleando palpadores normales

Los palpadores se colocan tal como lo indica la Figura 3, ya sea en la posición "a" o en la "b".

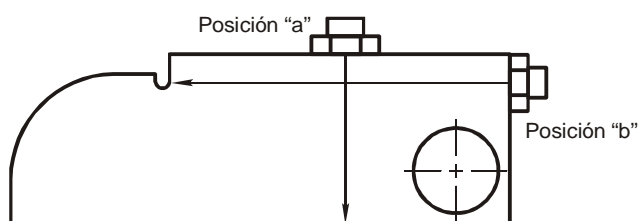


FIGURA 3

3.3. Alcance hasta 500 mm empleando palpadores angulares

Con palpadores angulares el ajuste de la distancia se lleva a cabo, en general, conjuntamente con la corrección del punto cero y determinación del punto de salida del haz central del ultrasonido (Ver Capítulos 5.1 y 5.2).

En casos especiales, (por ejemplo para ensayos de grandes alcances o cuando se desea una mayor sucesión de ecos), puede utilizarse el tramo del bloque de 91 mm. Para ello, primeramente, con un palpador normal, según la posición indicada en la Figura 4, origina una serie de ecos que, en la pantalla son ubicados en las marcas de 50, 100, 150 ... mm. A continuación, sin tocar la regulación, se reemplaza a ese palpador por el angular deseado y se procede a la corrección del punto cero de acuerdo con el Capítulo 5.2

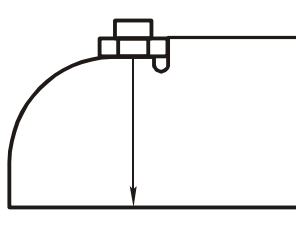


FIGURA 4

4.- LINEALIDAD DE LA BASE TIEMPO Y DEL AMPLIFICADOR

Este control puede realizarse conjuntamente con el ajuste del valor distancia (Ver Capítulo 3). Para la base de tiempo lineal deben igualarse las distancias entre ecos múltiples consecutivos. Para la linealidad del

amplificador, las alturas de todos los ecos deben variar en el mismo factor, cuando varía la sensibilidad de indicación del aparato.

5.- AJUSTE DEL APARATO PARA SU USO CON PALPADORES ANGULARES

En la localización de fallas con palpadores angulares deben conocerse: el punto en el cual el haz central del ultrasonido es introducido, el ángulo bajo el cual lo hace y en muchos casos, la medida de la distancia de saltos. Además hay que tener en cuenta el considerable retraso en el tiempo de su recorrido, proporcional al camino adicional para atravesar la cuña de plexiglás, lo que exige una corrección del punto cero en la indicación de distancia.

5.1. Determinación del punto de emergencia

Punto de emergencia es aquel por el que pasa el plano que contiene el rayo central del haz del palpador angular. Tal punto está visualizado, comúnmente, mediante una marca o raya lateral en la cuña o protección de la misma. Para el control de esta marca y de acuerdo con lo indicado en la Figura 5, el palpador debe ser desplazado en la dirección longitudinal, con un movimiento de vaivén, hasta que el eco reflejado en el arco circular alcance su máxima altura.

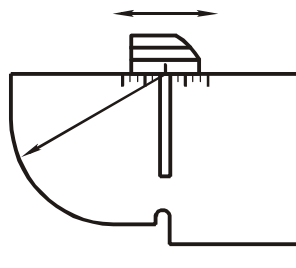


FIGURA 5

Queda entonces, el punto de emergencia exactamente en el centro del arco circular y las marcas de los dos cortes de sierra que el bloque presenta, iniciarán una distancia, acotada en el otro extremo por la raya del palpador, que será la medida del desgaste o alteración que éste acusa. Debe tenerse especial cuidado en no rotar el palpador pues de no ser movido el mismo paralelamente a su eje de simetría, se variará considerablemente la altura del eco.

En la localización de fallas habrá que tener en cuenta las variaciones eventuales del punto de emergencia, respecto de la marca existente en el palpador.

5.2. Corrección del cero y ajuste de los valores de distancia

Tal como se indica en 5.1., se posiciona en la pantalla el primer eco del arco circular de 100 mm, luego se hace lo mismo para 200 mm, con lo que automáticamente queda fijado el pulso de emisión, el que según la Figura 6, aparece delante de la marca correspondiente al cero de la pantalla.

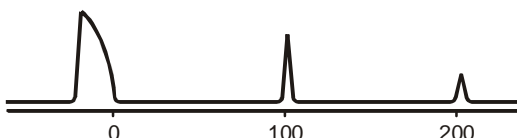


FIGURA 6

5.3. Determinación del ángulo de inclinación

El ángulo de inclinación es el representado en la Figura 7, y es el comprendido entre el normal a la superficie de palpado y el rayo central del haz.

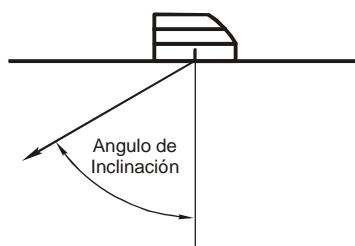


FIGURA 7

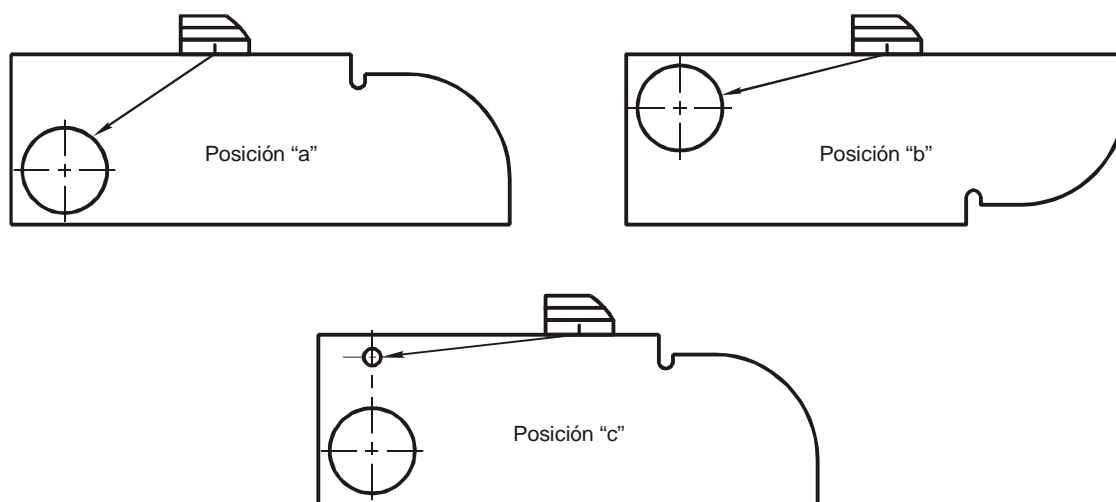


FIGURA 8

Como se ve en la Figura 8, el palpador debe desplazarse en vaivén de acuerdo con su ángulo de inclinación en la posición "a" (de 35° a 60°), "b" (60° a 75°) o "c" (75° a 80°), según el caso que corresponda hasta que los ecos alcancen su máxima altura. El ángulo real de emergencia se lee sobre la correspondiente escala del bloque indicado por la raya del palpador y de acuerdo con el verdadero punto de emergencia determinado según 5.1. Análogamente con lo indicado en 5.1, debe tenerse cuidado que el palpador sea movido en línea recta.

5.4. Medición de distancias de salto

Con la denominación de distancia de salto se entiende la distancia comprendida entre el punto de emergencia del ultrasonido de un palpador angular colocado sobre una placa y el punto en que el mismo llega a la superficie de palpado, luego de reflejado en la parte inferior de dicha placa.

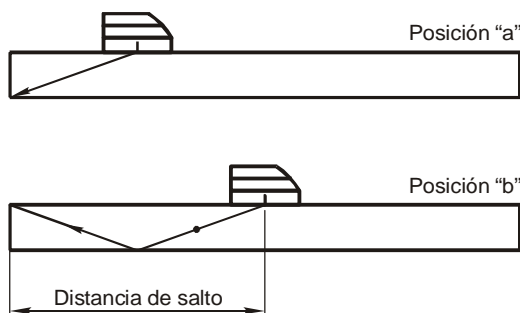


FIGURA 9

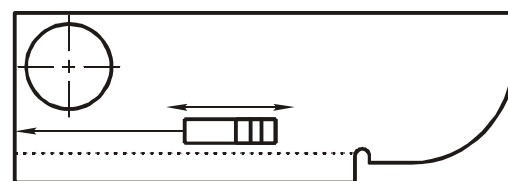


FIGURA 10

Para la medición de la distancia de salto (en una placa de acero de 25 mm de espesor), debe colocarse el palpador angular sobre el bloque 1 tal como se indica en la Figura 10, moviéndolo en vaivén paralelamente a la escala, hasta que el eco alcance el valor máximo. Se vuelve a hacer notar que una rotación lateral del palpador da lugar a considerables variaciones en la altura del eco. Como lo demuestra la Figura 9, corresponde el máximo eco a la posición "a" (mitad del máximo de la distancia de salto), y a la posición "b", que es la distancia de salto. Se hace notar que con palpadores de 60°, este tipo de mediciones sólo se puede hacer con muy poca exactitud, debido a las transformaciones perturbadoras de ondas longitudinales y transversales.

6.- CONTROL DE LA SENSIBILIDAD DE INDICACION

Un aparato generador de pulsos ultrasónicos tiene una gran sensibilidad si el eco proveniente de un lugar de difícil reflexión aparece en la pantalla con buena altura, y pequeña sensibilidad, cuando el eco de un lugar de fuerte reflexión aparece con baja altura. Entrando en detalles, la indicación de un aparato depende de las siguientes causas:

a) *Regulación (o calibración) del aparato:*

Frecuencia, intensidad de los pulsos emitidos y de su ancho, forma del mismo, amplificación, etc.

b) *Palpador:*

Diámetro, impedancia acústica, tipo del oscilador (cuarzo, titanato de bario, etc.), y su amortiguamiento, campo acústico que se está irradiando, etc.

c) *Condiciones de acoplamiento:*

Calidad de la superficie de la pieza de ensayo, medio de acoplamiento, etc.

d) *Material y temperatura de la pieza de ensayos:*

Velocidad del sonido, su absorción, etc,

e) *Lugar de reflexión:*

Calidad de la superficie de reflexión, geometría, distancia al palpador, etc.

Ya que deben ser tenidas en cuenta, fundamentalmente, las propiedades especiales de aparato y las condiciones del ensayo, no se indican datos adicionales en ninguna medida absoluta y general para la sensibilidad de indicación. Se deja expresamente establecido que no resulta posible comparar entre si las sensibilidades de indicación de aparatos y palpadores de distintos tipos constructivos, mediante mediciones en el bloque 1.

Aún cuando se presume un acoplamiento ideal del palpador sobre el bloque 1, se tiene con esto, sólo una medida relativa para establecer el reajuste de la sensibilidad de un aparato determinado en conexión con un determinado palpador. De los factores que afectan la sensibilidad de la indicación sólo los puntos a) y b) están relacionados con la sensibilidad del equipo. Solamente si además se igualan las condiciones c), d) y e) se logra el reajuste de una observación con la misma sensibilidad de indicación.

En todos los controles de la sensibilidad del aparato, es de decisiva importancia, el correcto acoplamiento del palpador sobre el bloque calibrador efectuado además a la suficiente presión superficial.

En el caso de disponer el equipo de un regulador de ampliación graduado en decibeles (dB), es adecuado indicar la observación efectuada con el correspondiente valor de los dB.

Un palpador normal se coloca sobre el bloque de acuerdo con la Figura 1, o un palpador angular de acuerdo con la Figura 5, buscando en ambos casos, el eco máximo. El primer eco reflejado es llevado a la altura máxima de la pantalla. Luego, sin tocar la regulación de los dB del aparato y para una determinada pieza de ensayo y su correspondiente eventual variación del eco de reflexión dará la medida de la sensibilidad del examen.

Para establecer si la sensibilidad del aparato ha variado con el correr del tiempo, el aparato debe ser regulado llevando el eco del bloque (con el regulador de dB), a la altura total de la pantalla con la posición del palpador de acuerdo respectivamente a las Figuras 1 y 5. Los valores de compensación leídos en el regulador de dB para mantener la altura del eco en distintos tiempos, constituye la medida de la variación temporal de la

sensibilidad del aparato. De no disponerse de regulación de dB, se procede de acuerdo con lo indicado en 6.1, 6.2 y 6.3.

6.1. Reajuste de una determinada sensibilidad del aparato mediante el empleo de palpadores normales

El palpador se coloca sobre el cilindro de plástico según se indica en la Figura 11.

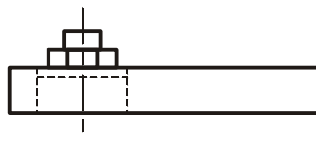


FIGURA 11

Para efectuar la medición, la capa de plata que se halla sobre el cilindro no debe estar deteriorada. Además, debido a la considerable dependencia de la temperatura en la absorción del ultrasonido en el plástico, los valores comparativos, en lo posible, deben ser tomados a las mismas temperaturas ambientes.

Como medida relativa de la sensibilidad de aparato para una determinada regulación del mismo y con un cierto palpador, deben registrarse el número de ecos y la altura del último de ellos. Así puede regularse nuevamente el aparato a la misma sensibilidad, con el mismo palpador, aún después de largos lapsos.



FIGURA 12

En algunos casos se puede utilizar la perforación de 1,5 mm para el control de la sensibilidad del aparato. El palpador es colocado según la Figura 12 sobre el bloque y se lo desplaza hasta que el eco proveniente de la perforación haya alcanzado su máxima altura. Esta altura es, asimismo, una indicación relativa de la medida de la sensibilidad del aparato.

6.2. Reajuste de una determinada sensibilidad del aparato mediante el empleo de palpadores angulares

El palpador se coloca sobre el bloque en la forma indicada en la Figura 13.

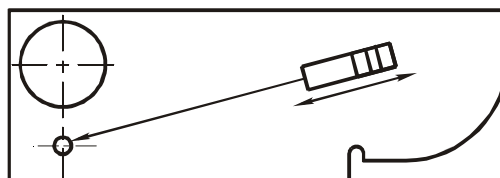


FIGURA 13

La altura máxima que alcanza el eco con el movimiento de vaivén del palpador es una medida relativa de la sensibilidad del aparato. Para ello hay que dar además de la altura del eco, la posición del palpador sobre el bloque, y luego de un previo ajuste del alcance del ensayo, se indicará la posición del eco sobre la pantalla.

Además el eco proveniente de los cortes de sierra en el bloque, puede ser utilizado para verificar la sensibilidad del aparato. Para ello se procede, tal como se indicó en 5.2, dando la máxima altura a este eco.

En ambos casos, se puede regular el aparato con el mismo palpador, aún después de una larga espera, a la misma sensibilidad.

6.3. Control adicional de la variación de la sensibilidad del aparato

Para ello, a intervalos prefijados de tiempo, manteniendo fijos los controles del aparato, se registrarán las variaciones temporales de los ecos correspondientes (Ver Capítulos 6.1 y 6.2).

7.- EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE RESOLUCION EN PROFUNDIDAD

Capacidad de resolución en profundidad, es la distancia más corta entre dos lugares de reflexión en la dirección de propagación del ultrasonido, cuyos correspondientes ecos pueden percibirse separados. Esta capacidad de resolución depende, especialmente en aparatos con punto cero variable, en gran medida, de la magnitud y de la relación de amplitudes de los ecos. Son también factores de incidencia la calibración del aparato, el tipo de palpador y la condición de acoplamiento (Ver Capítulo 6).

Como a veces los ecos se superponen parcialmente debido a la interferencia entre distintos trenes de ondas, la capacidad de resolución no puede ser establecida en el bloque patrón, para establecerla con una medida absoluta y general. Para una evaluación de dicha capacidad se toman las mediciones de los semi-valores o los anchos de los ecos de fondo. Lo más usual, actuando con palpadores normales es obtener simultáneamente los tres ecos correspondientes a los tres niveles de superficie cuando la posición es la dada por la Figura 14. La mayor separación y nitidez de dichos ecos entre sí, según la Figura 15, corresponderá a una resolución buena. Caso contrario, la misma se considera mala.

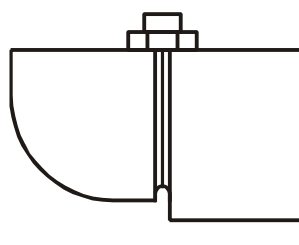


FIGURA 14

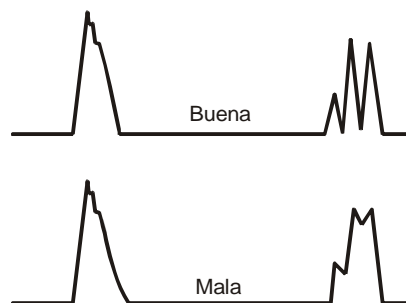


FIGURA 15

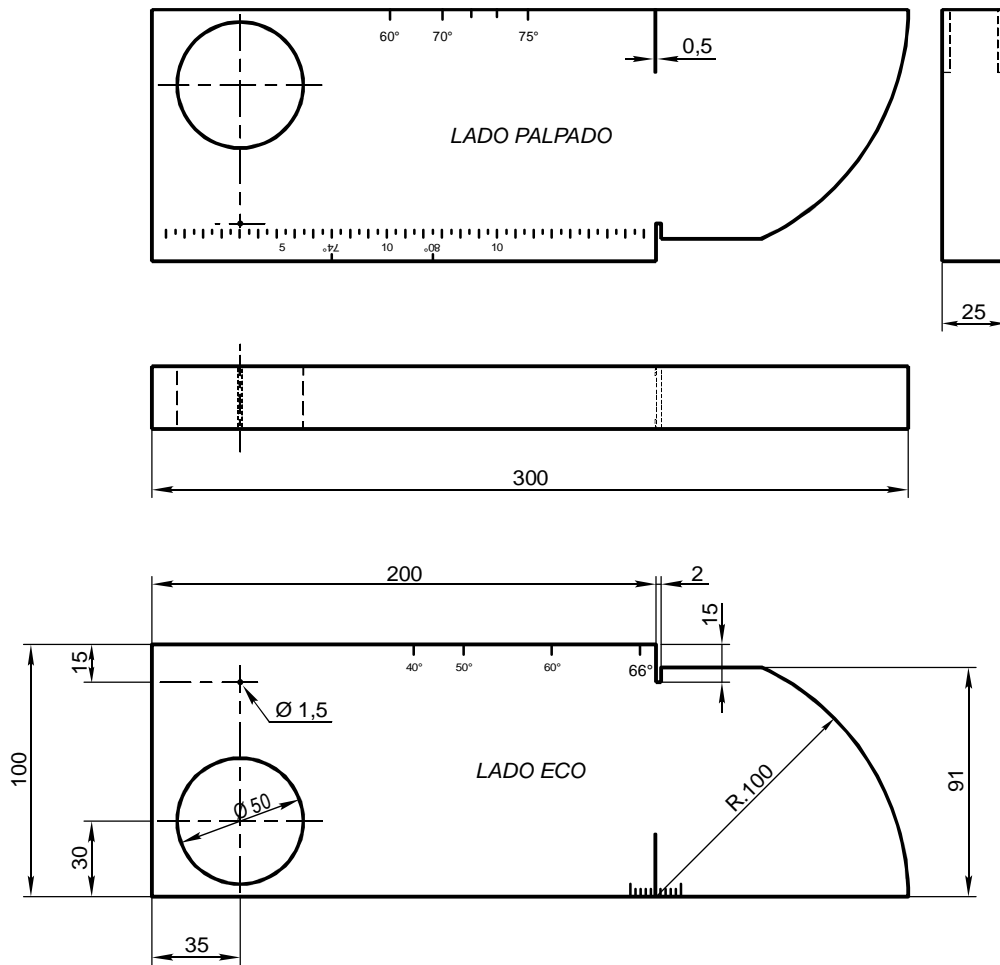
8.- ZONA MUERTA

Con los bloques patrón como los que se tratan no es posible fijar la zona muerta de modo absoluto e inequívoco.

9.- TIPOS DE BLOQUES PATRON

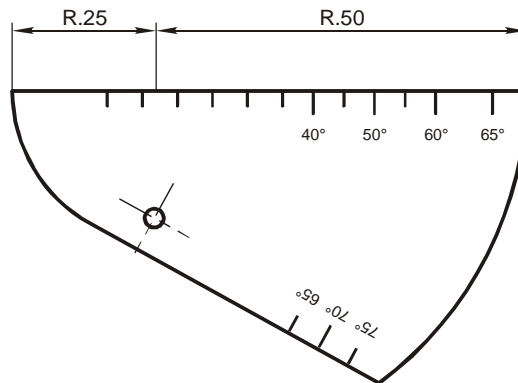
Los dibujos que continúan se refieren a los siguientes tipos:

Nº 1: Según Norma D.I.N. 54120.



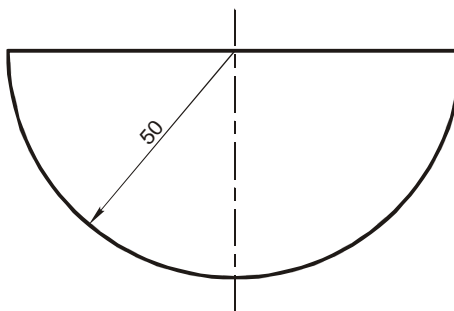
DIBUJO N° 1

N° 2: Para verificación de micropalpadores.



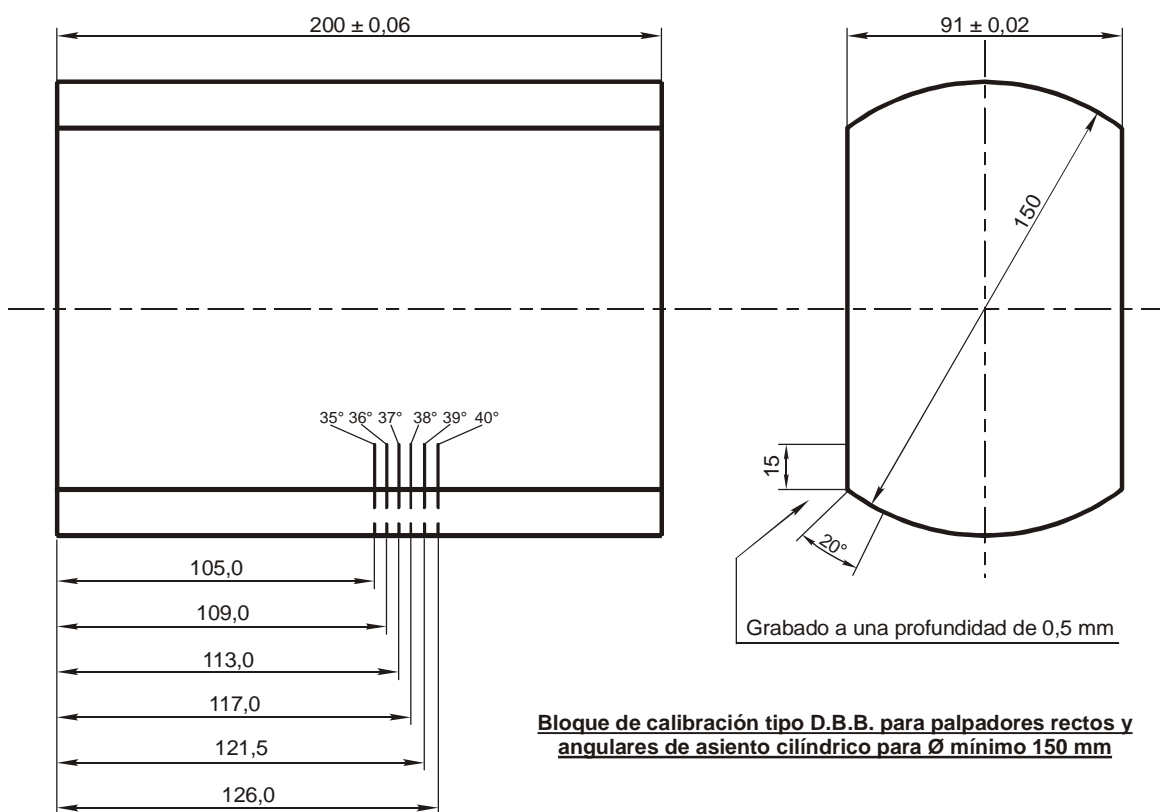
DIBUJO N° 2

N° 3: De distancia para palpadores angulares.



DIBUJO N° 3

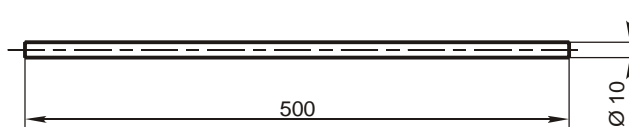
N° 4: Para palpadores normales y angulares de asiento cilíndrico, tipo taller.



Bloque de calibración tipo D.B.B. para palpadores rectos y angulares de asiento cilíndrico para Ø mínimo 150 mm

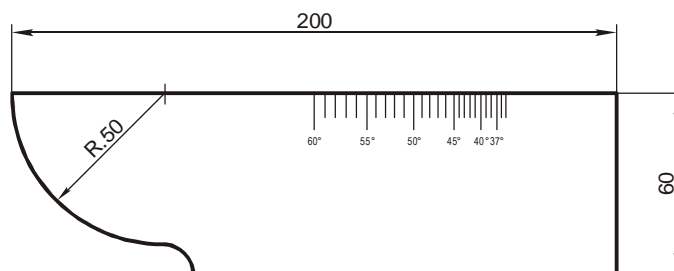
DIBUJO N° 4

N° 5: Para palpadores normales tipo taller.



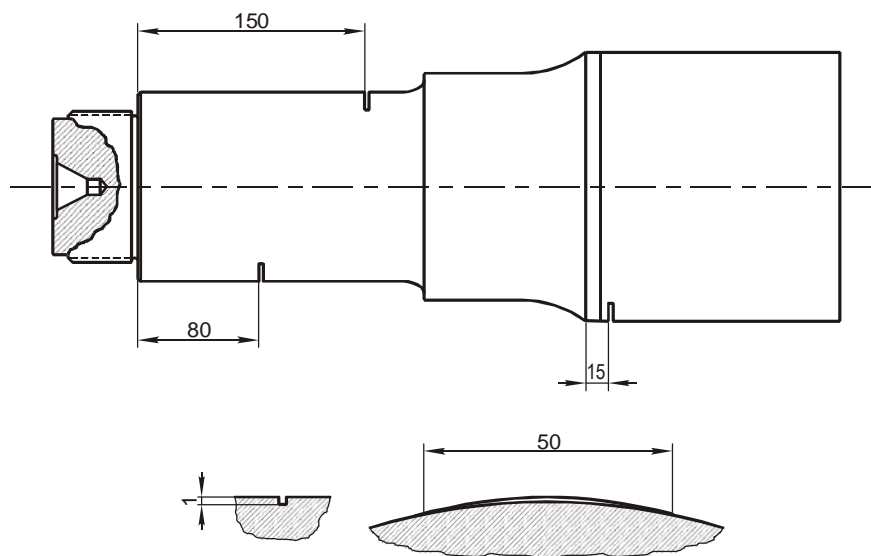
DIBUJO N° 5

N° 6: Para palpadores normales y angulares tipo taller.



DIBUJO N° 6

N° 7: Para palpadores especiales cónicos (angulares) y normales para punta de eje.



DIBUJO N° 7

Se recomienda además ver 1.2 y 2.

10.- PROCEDIMIENTO DE INFORMACION

Todos los informes que acompañen a reflectogramas con sus reproducciones, deben venir, indefectiblemente, acompañados de una serie de datos, según la Figura 16.

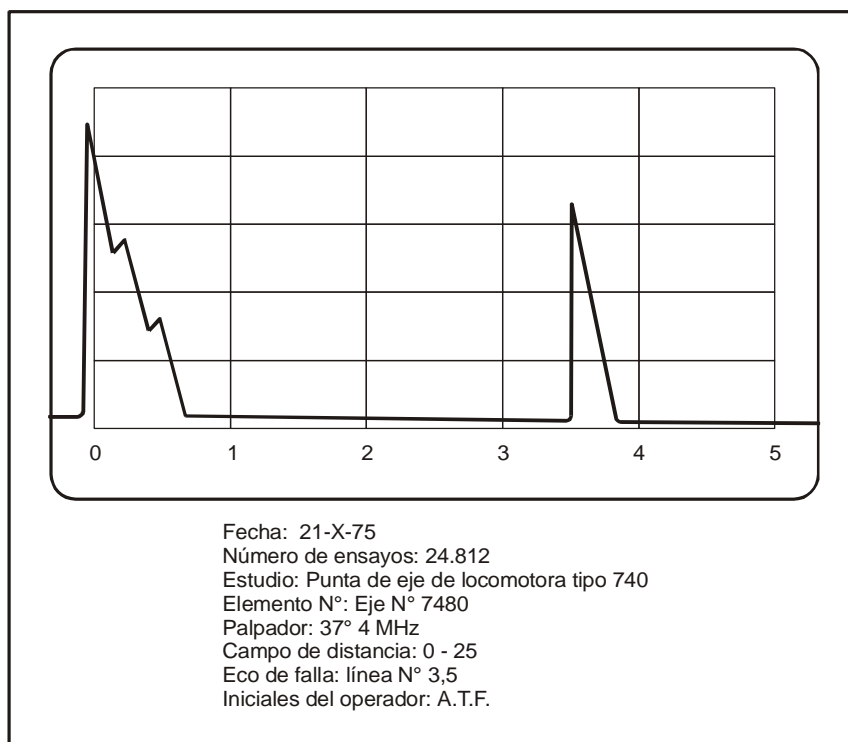


FIGURA 16



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 resaltes 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 cumplan 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	
BOGIES MOTRIZ				BOGIES LIBRE Y ACOPLADO	
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 posibilitar 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					
COCHES ELECTRICOS	JAPONESES KINKI	INCLINADA	633	6	BAJO COEF.	633	2	1 A	MITRE - SARMIENTO - URQUIZA				
	INGLESES:												
	BOGIE MOTRIZ	C/CUBRE PESTAÑA	507	2	B.C.	XG 18603	---	---	MITRE	BOGIE MOTRIZ - ZAPATA DE COMPOSICION CON CUBRE PESTAÑA (3)			
	LIBRE Y ACOPLADO	INCLINADA	507	3	B.C.	633	2	1 B	MITRE				
NACIONAL	F.M.	INCLINADA	633	6	B.C.	--	---	---	URQUIZA				
COCHES REMOLCADOS	MATER FER (FIAT) (1)	INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	SARMIENTO - ROCA - S.MARTIN - URQUIZA				
		RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE - URQUIZA - SARMIENTO	LINEA URQUIZA UTILIZA LAS ZAPATAS RECTAS Y EN MENOR PROPORCION LAS INCLINADAS			
		INCLINADA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO	COCHES TIPO AERFER DE FIAT			
		RECTA	551	3	B.C.	634	2	2 A	BELGRANO				
	HITACHI (JAPONES) (1)	INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	ROCA - SAN MARTIN - URQUIZA				
		RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE				
	WERKSPOR (HOLANDES) (1)	INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	SARMIENTO - ROCA - S.MARTIN - URQUIZA				
		RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE				
		INCLINADA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO	BELGRANO LAS UTILIZA TAMBIEN EN COCHES TIPO TAFI VIEJO			
		RECTA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO				
C.M.	GANZ-MAVAG	INCLINADA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO				
VAGONES	COMUNES CARGA (1)	RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA - SAN MARTIN	SE UTILIZAN EN VAGONES CON TRAVESAÑOS O PORTAZAPATAS INCLINADOS			
		INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	BELGRANO	SE UTILIZAN EN VAGONES CON PORTAZAPATAS RECTAS QUE SE ADAPTAN A LA ZAPATA			
		INCLINADA	715	4	B.C.	715	1	4 A	BELGRANO				
	TANQUES PETROLEO	RECTA	986	3	ALTO COEF.	634	2	2 C	SAN MARTIN - MITRE - URQUIZA				

- (1) ZAPATAS INCLINADAS NUM 9051055 - Plano NEFA 635, DECLARADAS "NO STANDARD" SEGÚN 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 INGLESSES BOGIE MOTRIZ - PUEDEN UTILIZAR ZAPATA DE COMPOSICION NEFA 507 - NUM 9051559 C/GUIA CUBRE PESTAÑA PLANO 1009 NUM 4/20/99/9999/0.
- (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	
	NACIONAL F.M.	INCLINADA	9004791	557	9051159	633	U	
COCHES REMOLCADOS	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	
	WERKSPoor (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" SEGÚN 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.

ESPECIFICACION TECNICA FAT: MRe-505

EMISION ENERO DE 1982

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

FAT: MR- 600

FAT: MR- 700

IRAM 15

LISTA DE PLANOS

NEFA	248
NEFA	1084
NEFA	1085
NEFA	2-71-1-6000
NEFA	2-73-1-6004
NEFA	3-10-1-6000
NEFA	3-10-1-6001
NEFA	3-10-1-6002
NEFA	3-10-1-3000
NEFA	3-10-1-3001
NEFA	3-10-1-3002
NEFA	3-10-1-3003

MONTAJE DE RODAMIENTOS A RODILLOS CONICOS CON MANGUITOS DE DESMONTAJE EN EJES DE COCHES REMOLCADOS Y COCHES MOTORES	Gerencia de Mecánica
	FAT: MRe-505 Enero de 1982

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: MR-600
- A-2. FAT: MR-700
- A-3. IRAM 15

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. Esta especificación establece las condiciones técnicas para las operaciones de montaje y desmontaje de rodamientos a rodillos por interposición de manguitos cónicos colocados a presión en pares montados de ruedas del material remolcado (coches de pasajeros, coches motores Fiat y/o vehículos especiales que utilizan estos rodamientos y manguitos).

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes se establece en la Especificación Técnica FAT: MR-600.
- C-2. Bogie Motriz: Es aquel que posee ejes motrices con independencia si son todos de esa característica o sólo alguno de ellos.
- C-3. Bogie Remolcado: es aquel que no posee ningún eje motriz.
- C-4. Eje Motriz: Es aquel que por función transmite esfuerzo tractivo a las ruedas.
- C-5. Eje Libre: es aquel que perteneciente a bogies motrices y/o remolcados, no transmite esfuerzo motriz a las ruedas.

D - REQUISITOS GENERALES

Generalidades

D-1. La geometría de los ejes nominales o standard con diámetros de muñón "De" = 125 mm, montados con rodamientos a rodillos cónicos tipo: SKF.22326 - CK/C3 o FAG.22326 - CK/C3, u otros que se incorporen, se establecen en los planos indicados en Tabla I

TABLA I - DIAMETRO MUÑON DE EJE: "De" = 125 mm

TIPO DE VEHICULO	TROCHA	BOGIE	EJE	PLANO NEFA	N.U.M.	OBSERV.	
COCHES REMOLCADOS	Materfer (Fiat) Werkspoor (Holandés) Hitachi (Japonés)	1676	Remolcado	Libre	248	9049997	
	Hitachi (Japonés)	1435	Remolcado	Libre	2-71-1-6000	2/71/1/02/1059	
	Materfer (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	2-73-1-6004	9021895	(1)
	AERFER y Materfer (Fiat)	1000	Remolcado	Libre	SC. P-29	9320585	
	Werkspoor (Holandés)	1000	Remolcado	Libre	SC. P-29	9320585	
COCHES MOTORES	Motriz (Fiat)	1676	Motriz	Motriz	3-10-1-3003	3/10/1/01/0104	
	Motriz (Fiat)	1676	Remolcado	Libre	3-10-1-3001	3/10/1/02/0159	
	Motriz (Fiat)	1435	Motriz	Motriz	3-10-1-6000	3/10/1/01/0105	
	Motriz (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	2-73-1-6004	9021895	

(1) Línea Urquiza cuenta con 5 coches Werkspoor pero le colocaron bogies Materfer

D-2. La geometría de los ejes nominales o standard, con diámetros de muñón "De" _ 110 mm montados con rodamientos a rodillos cónicos Tipo SKF.22324 - CK/C3, u otros que se incorporen se establecen en planos indicados en Tabla II.

TABLA II - DIAMETRO DE MUÑON DE EJE: "De" = 110 mm

TIPO DE VEHICULO	TROCHA	BOGIE	EJE	PLANO NEFA	N.U.M.	OBSERV.	
COCHES MOTORES	Motriz (Fiat)	1676	Motriz	Libre	3-10-1-3002	3/10/1/01/0152	
	Acoplado (Fiat)	1676	Remolcado	Libre	3-10-1-3000	3/10/1/02/0222	
	Motriz (Fiat)	1435	Motriz	Libre	3-10-1-6002	3/10/1/01/0153	
	Acoplado (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	3-10-1-6001	3/10/1/02/0223	

D-3. La geometría de los muñones de ejes rectificadas para la utilización de manguitos submedidas, se establecen en los Planos NEFA N° 1084 y 1085 y las Submedidas de dichos ejes y las marcas que le corresponden en la Tabla III.

TABLA III - SUBMEDIDAS DE MUÑONES DE EJES

	MARCA	MEDIDA	DIMENSION BASICA	DIMENSION MINIMA
DIAMETRO DE MUÑÓN "De" 125 mm - NEFA 1084	"0"	Original	125 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	125 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"1"	Primera Submedida	123,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	123,5 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"2"	Segunda Submedida	122 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	122 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"3"	Tercera Submedida	120,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	120,5 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 (1) \end{matrix}$
DIAMETRO DE MUÑÓN "De" 110 mm - NEFA 1085	"0"	Original	110 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	110 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 \end{matrix}$
	"1"	Primera Submedida	108,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	108,5 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 \end{matrix}$
	"2"	Segunda Submedida	107 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	107 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 (1) \end{matrix}$

(1) Por debajo de esta dimensión el eje debe retirarse de servicio

- * La **DIMENSION BASICA**, es la original del muñón del eje, o los sucesivos escalones de submedidas a las que debe ser rectificadas cuando sufre un deterioro de magnitud.
- ** La **DIMENSION MINIMA** es a la que se puede llegar con una mínima rectificación de su muñón - Tolerancia ISO.c9/IT5, cumpliendo todas las prescripciones de los planos indicados en Capítulos D-1 y D-2 de esta especificación. Cuando el eje sufre un deterioro de poca magnitud (estando en su dimensión original o en cualquiera de los escalones de submedidas básicas). En cualquiera de estos escalones de **DIMENSIONES MINIMAS** se aplicará el mismo manguito que para su correspondiente escalón de **DIMENSION BASICA**.

D-4. La geometría de los manguitos cónicos de desmontaje de utilización obligatoria, se establecen en Planos NEFA N° 1084 y 1085 y las **SUBMEDIDAS** y las marcas que le corresponden en Tabla IV.

TABLA IV - SUBMEDIDAS DE MANGUITOS

MARCA	MEDIDA	N.U.M.	REFERENCIA FABRICA	DIAMETRO "d1" = 125 NEFA 1084
"0"	Original	8655311466	SKF.AHX. 2326	125
"1"	Primera Submedida	8655311468	SKF.AHX. 2326/1	123,5
"2"	Segunda Submedida	8655311469	SKF.AHX. 2326/2	122
"3"	Tercera Submedida	8655311471	SKF.AHX. 2326/3	120,5

MARCA	MEDIDA	N.U.M.	REFERENCIA FABRICA	DIAMETRO "d1" = 110 NEFA 1085
"0"	Original	8655311460	SKF.AH. 2324 *	110
"1"	Primera Submedida	8655311461	SKF.AH. 2324/1	108,5
"2"	Segunda Submedida	865531462	SKF.AH. 2324/2	107

* El nuevo manguito SKF para estos rodamientos es AHX. 2324 pero el diámetro "d1" es 115 mm en lugar del anterior Ø 110.

Nota: La tuerca que se utilizará con manguito original o manguitos submedida son:

Para manguitos Diámetro "d1" = 125 - SKF.AHX. 2326 (y todas las submedidas)
Tuerca SKF.KM.29 - Rosca M.145 x 2 - NUM 8655311470.

Para manguitos Diámetro "d1" = 110 - SKF.AH. 2324 (y todas las submedidas)
Tuerca SKF.KM.28 - Rosca M.140 x 2 - NUM 8655311463

Marcado

D-5. Los ejes y manguitos originales o submedidas deben ser marcados en forma indeleble, en los lugares indicados en Planos NEFA N°1084 y 1085, con la marca que le corresponde según Capítulos D-3, Tabla III y D-4, Tabla IV.

El manguito "0" debe montarse sobre el eje "0" (ya sea que éste detente la dimensión **BASICA** o la **MINIMA**)

El manguito "1", se montará sobre un eje con marca "1" y así sucesivamente.

No se puede montar manguitos sobre ejes con otras marcas.

D-6. Las características de los rodamientos a rodillos a aplicar en las cajas de grasa se establecen en Tabla VI.

TABLA VI

DIAMETRO DE MUÑÓN DE EJE "De"	RODAMIENTO REFERENCIA DE FABRICA	N.U.M.	DIMENSIONES
125 mm	SKF.22326 CK/C3	8655311434	125 x 280 x 93
	FAG. 22326 CK/C3		125 x 280 x 93
110 mm	SKF. 22324 CK/C3	8655311432	110 x 260 x 86

Preparación de Componentes

D-7. La operación de montaje de los rodamientos a rodillos será realizada en puestos de trabajo específicos que garantizarán un ambiente razonablemente libre de polvo, virutas, limaduras, etc., y los operarios tomarán para la misma todos los recaudos de limpieza necesarios. Los rodamientos nuevos deben permanecer embalados hasta que sean montados.

Deberá limpiarse cuidadosamente el muñón, manguito y todas las partes de la caja de grasa, con **TRAPO** (prohibiéndose el uso de estopa).

D-8. Previo al montaje, se verificará el encasillamiento de la geometría del muñón de eje dentro de las tolerancias dimensionales y de circularidad, cilindridad, etc., establecidas en D-3 - Tabla III, comprobando con instrumental adecuado tres secciones del mismo (al centro y a 20 mm de cada extremo), en 3 posiciones diametrales.

D-9. Según las dimensiones del muñón de eje se seleccionará el manguito de desmontaje que corresponda de acuerdo a D-4 - Tabla IV y se efectuará el ensamble según lo prescrito en D-5.

D-10. Previo al montaje se lubricará el muñón del eje con dispersión de disulfuro de molibdeno en aceites minerales (sin detergente), graduación SAE 30, y después del montaje se eliminará el existente.

D-11. En las puntas de eje comprendido entre el asiento de la rueda y el radio de acordonamiento del muñón inclusive, se aplicará una ligera capa de grasa antióxido.

Montaje

D-12. Se utilizará para el montaje del rodamiento con la aplicación de manguito cónico, sistemas a presión mecánicos, o hidráulicos, o prensas, o en última instancia capuchas para introducir el manguito a golpes, actuando con sumo cuidado para no tocar los rodillos o la jaula.

D-13. Para el montaje de rodamiento a rodillos fijados sobre el eje por medio de manguitos, hay que medir la disminución del **JUEGO RADIAL** interno durante la operación utilizando manojos de galgas de espesor (las galgas tendrán un espesor que oscilará entre 0,030 a 0,150 mm). Se busca la galga que pueda introducirse ajustadamente entre las dos hileras de rodillos y el camino de rodadura del aro exterior. Ver Plano NEFA N° 108 4 "Detalle X".

Juegos de los Rodamientos

D-14. El **JUEGO MINIMO** que deben tener los rodamientos **DESPUES** del montaje, a medirse según se indica en D-13 será:

TABLA IX

RODAMIENTO PARA MUÑÓN Ø "De"	JUEGO MINIMO C3
Ø "De" = 125	0,080 mm = 80 µ
Ø "De" = 110	0,065 mm = 65 µ

Si no cumplen con esta condición debe realizarse nuevamente la operación de montaje,

D-15. Los rodamientos a rodillo con manguito cónico de desmontaje tienen juegos determinados para su correcto funcionamiento que deben observarse estrictamente, y al montaje se produce una reducción de dicho juego que se estipule en la Tabla X.

TABLA X

JUEGO RADIAL INTERNO DE LOS RODAMIENTOS CON DOS HILERAS DE RODILLOS Y AGUJERO CONICO

RODAMIENTO	Ø MUÑON EJE	REDUCCION DEL JUEGO INTERNO AL MONTAJE	JUEGO RADIAL YA MONTADO	
			RODAMIENTO	
			NUEVO O USADO *	USADO
SKF.22326 CK/C3	125 mm	mín. 65 µ máx. 90 µ	mín. 80 µ	máx. 330 µ
SKF.22624 CK/C3	110 mm	mín. 50 µ máx. 70 µ	mín. 65 µ	máx. 280 µ

Juego en μ (micrones); $1 \mu = 0,001 \text{ mm}$.

- * Si el rodamiento, después del montaje no cumple con estas condiciones, o con el juego mínimo especificado en D-13, debe ser desmontado, controlado su juego radial **antes del montaje** y la reducción de dicho juego **durante el montaje**.

Lubricación

D-16. Los rodamientos, una vez montados serán llenados con la cantidad de grasa necesaria para su puesta en servicio.

La grasa será del tipo YPF 63 EP. NUM. 8397636112/0.

También se introducirá grasa en las cavidades de la caja de grasa para efectos de obturación. Sin embargo esta grasa no debe ocupar más de la mitad de los espacios de esas cavidades pues si se introduce grasa en demasía puede aumentar la temperatura del conjunto y con ello deteriorar la grasa prematuramente.

Antes de un reengrase debe extraerse de la caja y los rodamientos toda la grasa usada. No se debe mezclar grasas de distinta base de saponificación.

E – REQUISITOS ESPECIALES

E-1. No trata.

F – INSPECCION Y RECEPCION

F-1. El fabricante o reparador de ejes montados con rodamientos, entregará cada partida de dichos ejes con la certificación de conformidad con esta especificación otorgada por F.A., IRAM, o por firmas de Ingeniería de Inspección a satisfacción de Ferrocarriles Argentinos.

Los gastos que originan la obtención de estas certificaciones, serán a cargo del fabricante.

F-2. Ferrocarriles Argentinos tendrá derecho a inspeccionar en cualquier momento la preparación y montaje de rodamientos y eje, y efectuar todas las verificaciones que crea convenientes.

F-3. En caso que observaciones de Ferrocarriles Argentinos afectaran la aceptación de una partida, se podrá disponer una verificación a través de un ente previamente establecido en el contrato respectivo, cuyos análisis y resultados serán definitivos e inapelables.

Plan de muestreo y aceptación

F-4. El plan de muestreo se regirá por la Norma IRAM 15 para AQL = 1.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. No trata.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. No trata.

I – ANTECEDENTES

I-1. Manual de mantenimiento y recambio de rodamiento - Catálogo SKF.3014 Sp.

I-2. Manguitos de desmontaje y tuercas - Boletín SKF. TSP 6004.

I-3. Métodos y herramientas para montaje y desmontaje de rodamientos - SKF. Información de producto 300.

I-4. Herramientas adecuadas para montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF.101 Sp.


I-5. Herramientas profesionales para especialistas, montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF.103 Sp.

I-6. Montaje de rodamiento po inyección de aceite - Boletín SKF. 102 Sp.

I-7. Tuerca Hidráulica para montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF. 140 Sp.

I-8. Rodamientos FAG - Catálogo 41000 Sa.


I-9. Rodamientos de rodillos FAG para ejes de vehículos ferrocarriles - Publicación N° 07100 S.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario

Modifica a:	Complementa a: Especificación Técnica FAT 704. Especificaciones concatenadas NEFA 706/2 – NEFA 989/1 - NEFA 992/3.
Anula/Reemplaza a:	

	<p>Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario</p>	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Control de versiones y cambios


	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Prefacio


La Comisión Nacional de Normas y Especificaciones Técnicas (CNNyETF), cuya finalidad es actualizar y mejorar el marco normativo y validar procesos en materia ferroviaria alineando los mismos con los estándares internacionales de gestión está conformada por miembros permanentes de la DIRECCIÓN NACIONAL TÉCNICA DE TRANSPORTE FERROVIARIO, la DIRECCIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN NORMATIVA DE TRANSPORTE y del CENTRO NACIONAL DE DESARROLLO E INNOVACIÓN FERROVIARIA (CENADIF).

Este documento complementa la Especificación Técnica FAT MR: 704, concretamente las especificaciones concatenadas NEFA 706/2 – NEFA 989/1 - NEFA 992/3.

Este documento es el resultado del consenso técnico entre los diversos sectores involucrados, los que a través de sus representantes han intervenido en los organismos de estudio de la Especificación Técnica.


 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Página intencionalmente en blanco


	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Índice

1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	7
2	DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA.....	7
3	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	8
4	PERFILES DE RUEDAS.....	9
4.1	Generalidades	9
4.2	Para vías de trocha ancha y angosta (inclinación 1:40)	9
4.2.1	Plano CNNYETF-MR-PLA-0001	9
4.2.2	Plano CNNYETF-MR-PLA-0002.....	9
4.2.3	Plano CNNYETF-MR-PLA-0003.....	10
4.2.4	En casos justificados podrán utilizarse los siguientes planos:.....	10
4.3	Para vías de trocha media o internacional (inclinación 1: 20)	10
4.3.1	Plano CNNYETF-MR-PLA-0004-00.....	10
4.4	Perfiles de rueda no incluidos en la presente.....	11
4.5	Depositario de los programas informáticos de los tornos	11
	Anexo A	12
	Anexo B	14

 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Página intencionalmente en blanco

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

INTRODUCCION

Esta Especificación Técnica establece los planos de los distintos perfiles de la banda de rodadura del material rodante ferroviario de la red ferroviaria nacional. Surgió con el fin de mitigar el desgaste prematuro del rodado de los coches eléctricos de las flotas Toshiba o CSR y disminuir así el impacto económico en la operación.

Los distintos perfiles fueron diseñados para material rodante con velocidades de hasta 120 km/h y aplica para compra de ruedas nuevas o para el reperfilado de pares montados en servicio.

Reviste el carácter de obligatorio para todo material rodante que circule por la Red Ferroviaria Nacional.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Establecer los planos tipo de los distintos perfiles de la banda de rodadura de las ruedas del material rodante ferroviario, ya sea con tracción propia, o remolcado, para ruedas nuevas, o reperfilado.

La presente Norma Técnica será aplicable para todo material rodante que circule por las vías de trocha ancha (1676 mm) media o internacional (1435 mm) y angosta o métrica (1000 mm) de la Red Ferroviaria Nacional, bajo cualquier modalidad de operación comercial.

El material rodante que circule por vías de una trocha no mencionada en el párrafo precedente, queda excluido de la aplicación de la presente norma.


2 DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA

Todo documento normativo que se menciona a continuación es indispensable para la aplicación de este documento.

Cuando en el listado se mencionan documentos normativos en los que se indica el año de publicación, significa que se debe aplicar dicha edición. En caso contrario, se debe aplicar la edición vigente, incluyendo todas sus modificaciones.

Planos NEFA, versiones vigentes en <https://www.argentina.gob.ar/cnrt/planos-nefa>

Plano NEFA - 706/2: Ruedas - Perfil de rodadura. Versión corregida por error en plano original: GCTF (MR) 002, 2015, 1p.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Plano NEFA - 989/1: Ruedas - Perfil de rodadura - Perfil económico de transición (trocha 1676 - 1435).

Plano NEFA - 992/3: Autoelevador unilateral para carga y contenedores.

Plano Perfil ORE S 1002 - UIC Normas de Unión Internacional de Ferrocarriles (*Unión Internationale des Chemins de Fer*)

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de este documento se aplican las definiciones siguientes:

3.1

material rodante

conjunto de los vehículos ferroviarios, con tracción propia o remolcados, capaces de rodar sobre los rieles que conforman la vía férrea

3.2

locomotora

vehículo ferroviario con tracción propia, cuya principal función es remolcar vehículos ferroviarios sin tracción propia (vagones o coches)

3.3

vagón

vehículo ferroviario sin tracción propia, habilitado para el transporte de cargas

3.4

coche

vehículo ferroviario con o sin tracción propia, habilitado para el transporte de pasajeros, incluyendo a los vehículos complementarios para su servicio (coche generador, de encomienda, restaurante, etc.). Según tengan o no tracción propia, serán “coches motores” o “coches remolcados”

3.5

bogui (o bogie, del inglés bogie)


carro conformado con dos o tres pares montados, ubicados en los extremos de los vehículos ferroviarios, sobre los cuales apoya la caja de los mismos; tienen cierta libertad de movimiento respecto de la caja del vehículo lo que mejora la inscripción en curva y permite además una mayor longitud de los vehículos

3.6

par montado

conjunto armado conformado por dos ruedas ferroviarias caladas con un eje solidario a ambas

3.7

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

reperfilado

acción de tornearse la rueda de un par montado de acuerdo a un determinado plano de perfil de la banda de rodadura.

3.8

perfil económico

son perfiles autorizados derivados del normal, con el objeto de disminuir el mecanizado de los perfiles gastados al proceder a repararlos.

4 PERFILES DE RUEDAS

4.1 Generalidades

Los perfiles de ruedas establecidos en la presente norma técnica obedecen a la necesidad de obtener una correspondencia satisfactoria entre rueda y riel, reducir el desgaste prematuro y la fatiga, por lo que revisten el carácter de obligatorios, para todo material rodante que circule en la red ferroviaria nacional.

Todos los perfiles de rueda de la presente norma técnica fueron diseñados para velocidades de hasta 120 km/h.

4.2 Para vías de trocha ancha y angosta (inclinación 1:40)

Se establecen los siguientes planos (se exhibe en su primera página el perfil original NEFA y en las sucesivas, los distintos perfiles económicos que se pueden realizar; las tablas de cada perfil describen las coordenadas para facilitar la programación del torno de control numérico o en su defecto, para que se puedan realizar las plantillas copiatoras para tornos de ruedas y pares montados).

4.2.1 Plano CNNYETF-MR-PLA-0001


(PLANO-2024-62669115-APN-GGI#FASE)

Se establece el uso de este perfil para líneas con rieles de hasta 60 kg/m, para la totalidad del material rodante con excepción del indicado en 4.2.2 y 4.2.3.

4.2.2 Plano CNNYETF-MR-PLA-0002

(PLANO-2024-62669738-APN-GGI#FASE)

Se establece su uso para los coches eléctricos CSR de trocha ancha de la línea Roca.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

4.2.3 Plano CNNYETF-MR-PLA-0003

(PLANO-2024-62668912-APN-GGI#FASE)

Se establece su uso para los coches diésel - eléctricos CNR de trocha angosta de la línea Belgrano Sur.

4.2.4 En casos justificados podrán utilizarse los siguientes planos:

4.2.4.1 Plano NEFA 989

Se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles hasta 60 Kg/m. ¹

4.2.4.2 Plano GCTF(MR)002

Modificación del plano NEFA 706/2 (plano NEFA 706 modificado), se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles de hasta 50 kg/m. ²

4.2.4.3 Plano CNNYETF-MR-PLA-0005-00

(PLANO-2024-62668468-APN-GGI#FASE)

Plano GCTF(MR)002 que incluye las coordenadas de control numérico y todos los perfiles económicos correspondientes.

4.2.4.4 Plano NEFA 992

Se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles de hasta 42,18 Kg/m. ³

4.3 Para vías de trocha media o internacional (inclinación 1: 20)

4.3.1 Plano CNNYETF-MR-PLA-0004-00


(PLANO-2024-62659521-APN-GGI#FASE)

Se establece este plano para trocha media, para líneas con rieles de hasta 60 kg/m. Podrá utilizarse este plano en casos justificados. Es una aproximación de las curvas polinómicas

¹ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/subidos_tanda_4/NEFA_989.pdf

² https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/gctf_mr_002_0.pdf

³ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/subidos_tanda_4/NEFA_992.pdf

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

del perfil ORE S1002 y sus perfiles económicos, con su correspondiente tabla de coordenadas para cargar en torno CNC.

4.4 Perfiles de rueda no incluidos en la presente

En caso de estimarse la necesidad de un nuevo tipo de perfil de rueda, deberá dirigirse el requerimiento a la CNNYETF, con el fin que dicha comisión o quien ésta designe, proceda a realizar el procedimiento de cambio de perfil.


Para el procedimiento de cambio de perfil, deberán consignarse datos como línea o ramal, material rodante, expectativa de renovación de vía y demás datos que CNNYETF o quien esta designe pueda requerir.

El proceso de cambio de perfil incluye la realización de pruebas dinámicas y verificaciones para su aprobación, incluyendo meses de circulación en material rodante, pruebas con acelerometría en boguis, verificación de desgaste, contrastación de valores entre el perfil de prueba y el de referencia, etc.

La CNNYETF será en última instancia la que defina si procede con la actualización de la presente norma; hasta tanto eso suceda, continua vigente la presente revisión de la norma con los planos incluidos en la presente, sin excepción.

4.5 Depositario de los programas informáticos de los tornos

Se define a la COMISIÓN NACIONAL DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE FERROCARRILES (CNNYETF) o a quien ésta designe, como depositaria de los programas informáticos correspondientes a los tornos para perfilado de ruedas y de la información necesaria para su programación.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024


Anexo A


(Informativo)

Participantes

Han participado de la redacción de la presente Especificación Técnica los organismos respectivos, integrados en la siguiente forma:

Integrante	Representa a
Ing. Luis F. Mardjetko	Dirección Nacional Técnica de Transporte Ferroviario (DNTTF)
Ing. Isabel Samper	Dirección Nacional Técnica de Transporte Ferroviario (DNTTF)
Sr. Gabriel Manzano	Subsecretaría de Transporte Ferroviario (SSTF)
Ing. Adriana Di Campli	Subsecretaría de Transporte Ferroviario (SSTF)
Abg. Yanira Borean	Dirección Nac. Regulación Normativa del Transporte (DNRNTR)
Abg. Sofía Reichel	Dirección Nac. Regulación Normativa del Transporte (DNRNTR)
Ing. Guillermo Figini	Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF)
Ing. Cecilia Pertiné	Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF)
Ing. José González	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Arq. Alberto Santiso	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Alfredo Cargnello	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. José Zottolo	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Hugo Vallone	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Téc. Alfredo Dentone	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Abg. Micaela Linsdell	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Juan Lavalla	Trenes Argentinos Operaciones (SOFSE)
Sr. Iván Alférez	Trenes Argentinos Operaciones (SOFSE)

 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Anexo B (Informativo)

Bibliografía

En el estudio de esta Especificación Técnica se han tenido en cuenta los antecedentes siguientes:

FAT Ferrocarriles Argentinos Área Técnica

MR-600: Material Rodante - Nomenclatura de partes de los ejes.

MR-601: Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enterizas.

MR-602: Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas.

MR-603: Material Rodante - Nomenclatura de partes del perfil de rodadura.

MR 704: Material Rodante - Geometría de los Pares Montados de ruedas, nuevos, rehabilitados y en servicio – trochas 1676, 1435 y 1000 mm.

Planos NEFA versiones vigentes en <https://www.argentina.gob.ar/cnrt/planos-nefa>

476/2: Collar de identificación pares montados, 1978.

910/1: Material rodante - Rueda enteriza - nomenclatura de partes.

911/1: Ruedas - Perfil de rodadura - Nomenclatura de partes.

912/1: Material rodante - Ejes - Nomenclatura de partes.

913/1: Perfil de rodadura - Aparato para medir altura y ancho de pestaña.

914/4: Perfil de rodadura - Calibres de retiro servicio (servicios externos-talleres).

920/1: Material rodante - Rueda enllantada - Nomenclatura de componentes.

921/2: Características dimensionales de los ejes montados, 1983.

922/1: Instrumento de medición distancia entre flancos de ruedas del par montado.


923/1: Par montado de ruedas - Comparador de diámetros de ruedas.

925/1: Material rodante - Centro de rueda - Nomenclatura de partes.

926/1: Material rodante - Llantas - Nomenclatura de partes.

929/2: Collar revisión ultrasónica - Pares montados.

980/2: Sistema de referencias para la identificación de partes de los pares montados.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

1214/2: Condiciones dimensionales de los pares montados de ruedas nuevos, rehabilitados y en servicio del material rodante (Especificación FAT: MR-704 - Artículo E-2).

UNE Normas de Asociación Española de Normalización

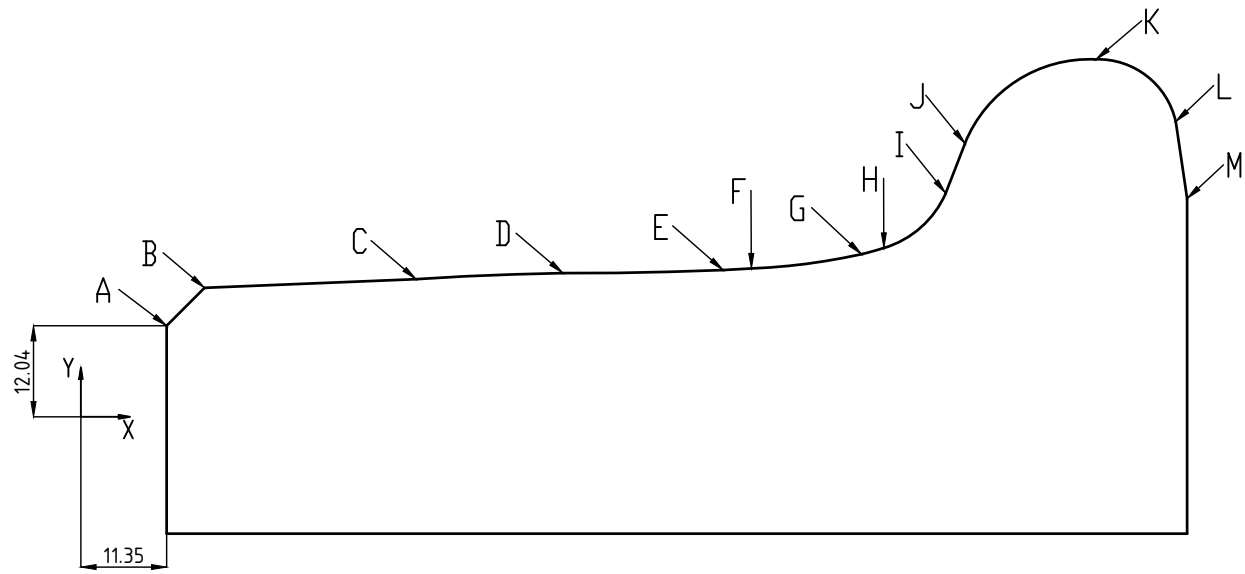
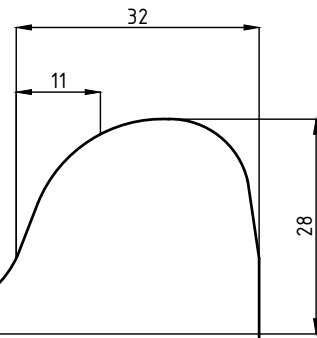
UNE-EN 15302:2009+A1: Aplicaciones ferroviarias - Método para la determinación de la conicidad equivalente.

UNE-EN 13715:2007+A1: Aplicaciones Ferroviarias - Ejes montados y bogies / Ruedas / Perfil de Rodadura.

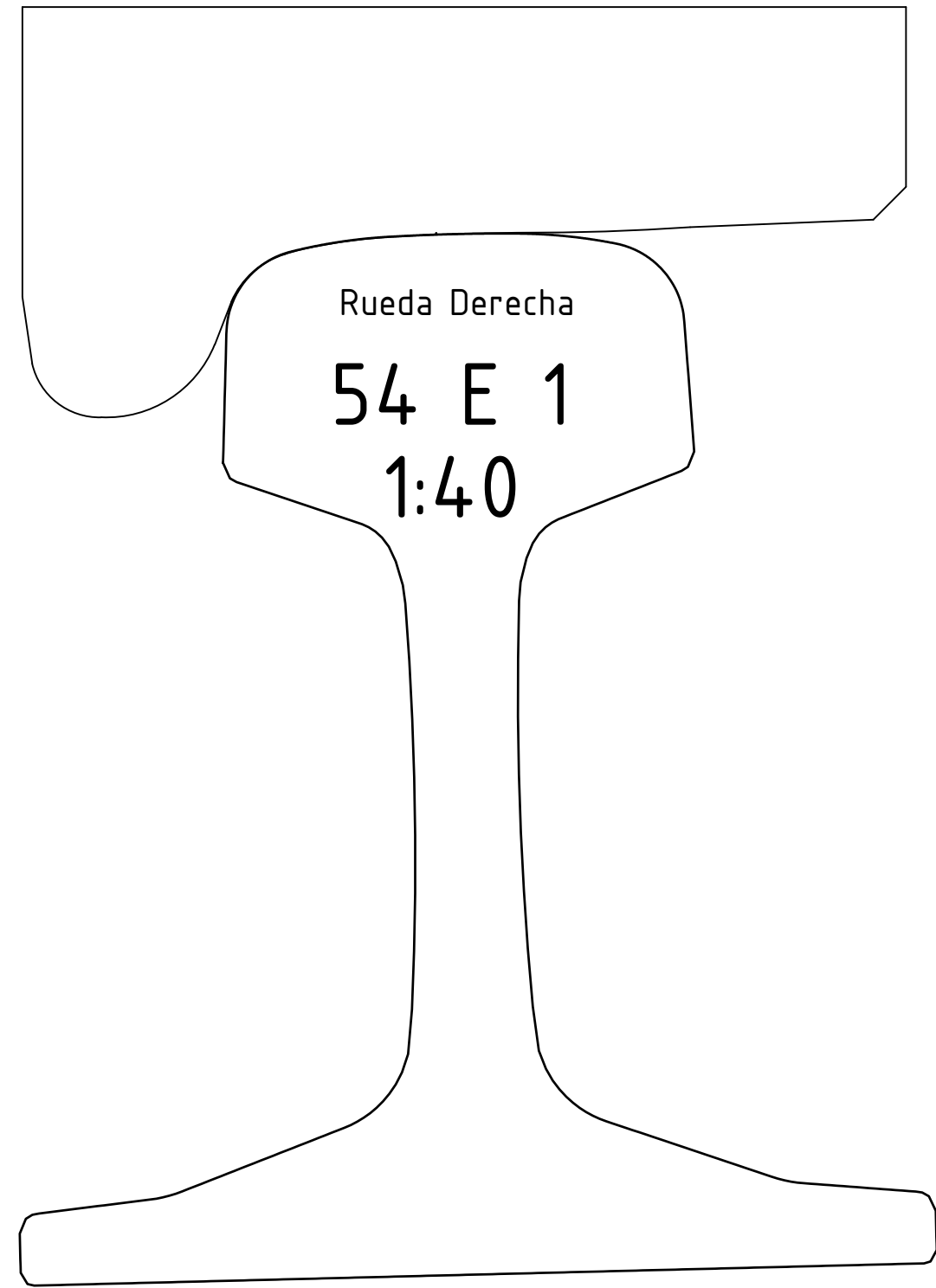
UIC Normas de Unión Internacional de Ferrocarriles (*Unión Internationale des Chemins de Fer*)


Ficha UIC 510-2: Material remolcado – Ruedas y pares montados.

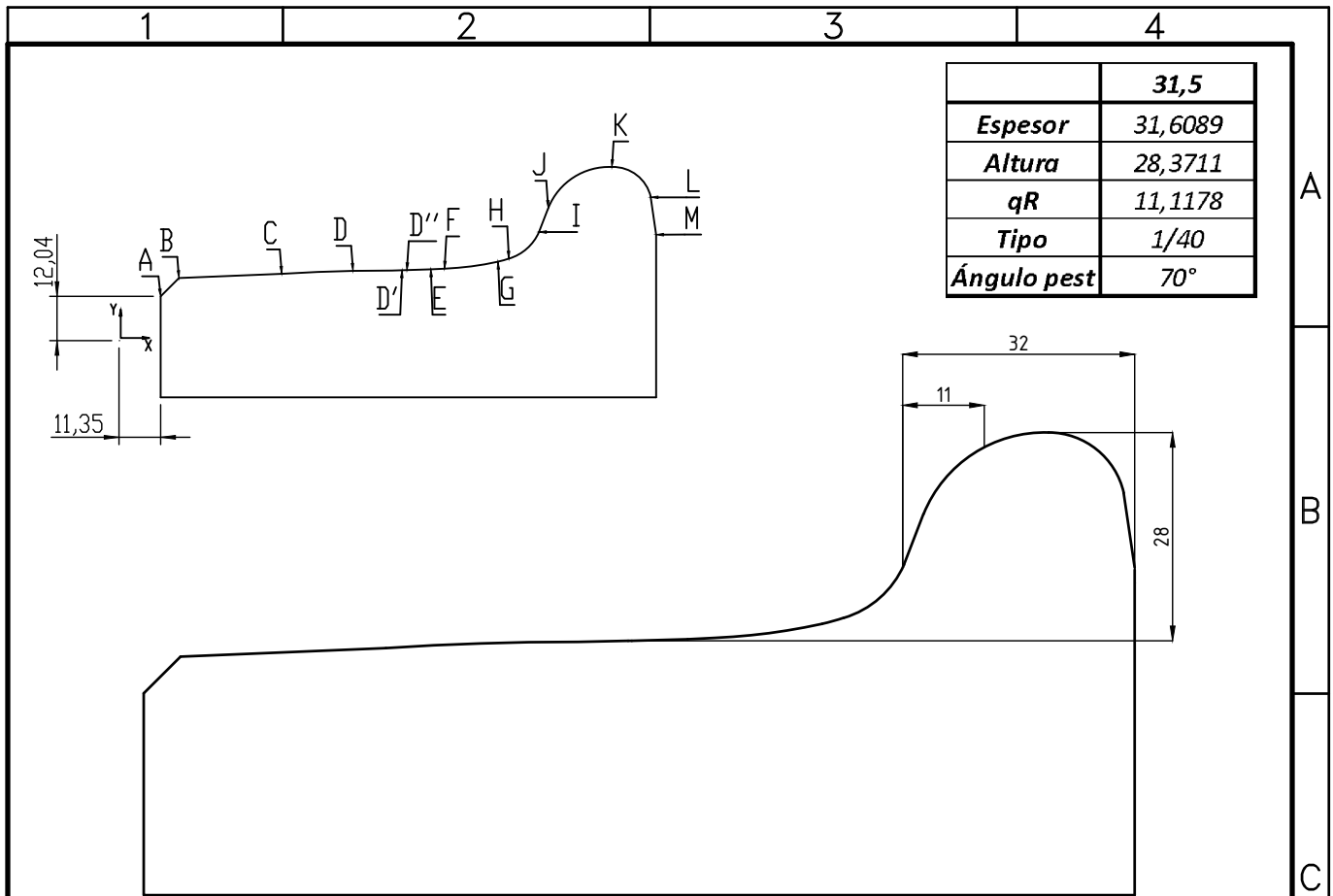
	Nominal
Espesor	32,1314
Altura	28,4071
qR	11,1190
Tipo	1/40
Ángulo pest	70°




Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
	A	11,35				12,04	AB
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DE	Arco de Circunferencia	500,00	64,9304	518,9987
E	84,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	75,3379	224,1741
F	88,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	85,0914	104,5334
G	103,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	96,2554	52,2090
H	106,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	102,5013	34,7838
I	114,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	117,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	133,5729	29,7797
K	134,41	47,56	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0110
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	28,87					

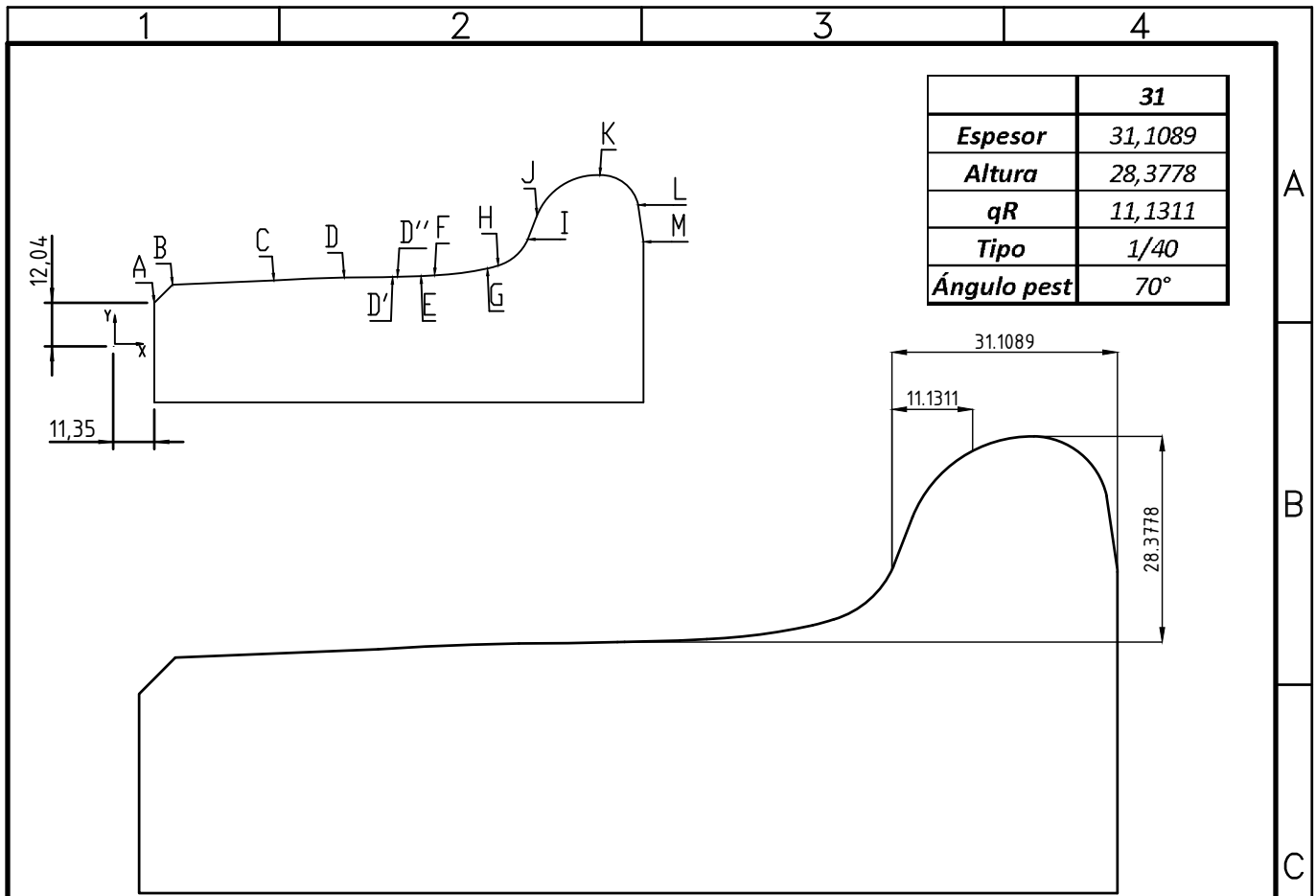


RELEVO:	08/05/2024	ESCALA:	1:1	TOL RUG.	-	HOJA:	1 / 12	FORMATO:	A3
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISO:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001	REEMPLAZA A:	-				





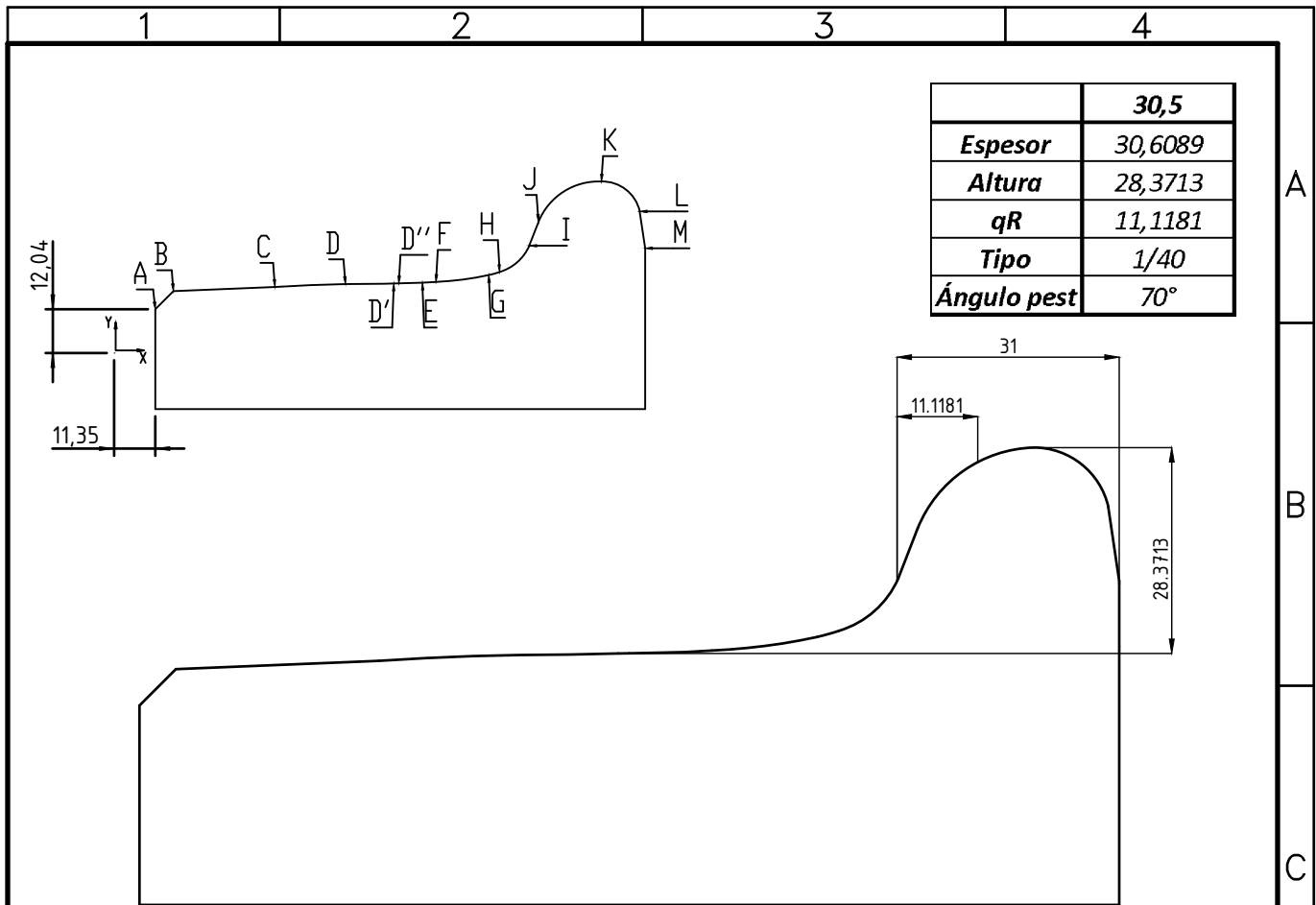
ESPESOR 31,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta			
B	16,36	17,05	BC	Recta			
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta			
D''	77,85	19,20	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	68,5193	519,1129
E	85,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	75,8379	224,1741
F	89,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	85,5914	104,5334
G	103,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	96,7554	52,2090
H	106,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	103,0013	34,7838
I	114,91	29,57	IJ	Recta			
J	117,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	134,0729	29,7797
K	134,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta			
M	146,35	29,17					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	2 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE	TROCHA:	ANCHA	LINEAS:	TODAS	REV.	NUMERO GDE:
								△	
		PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001		REEMPLAZA A:	-			




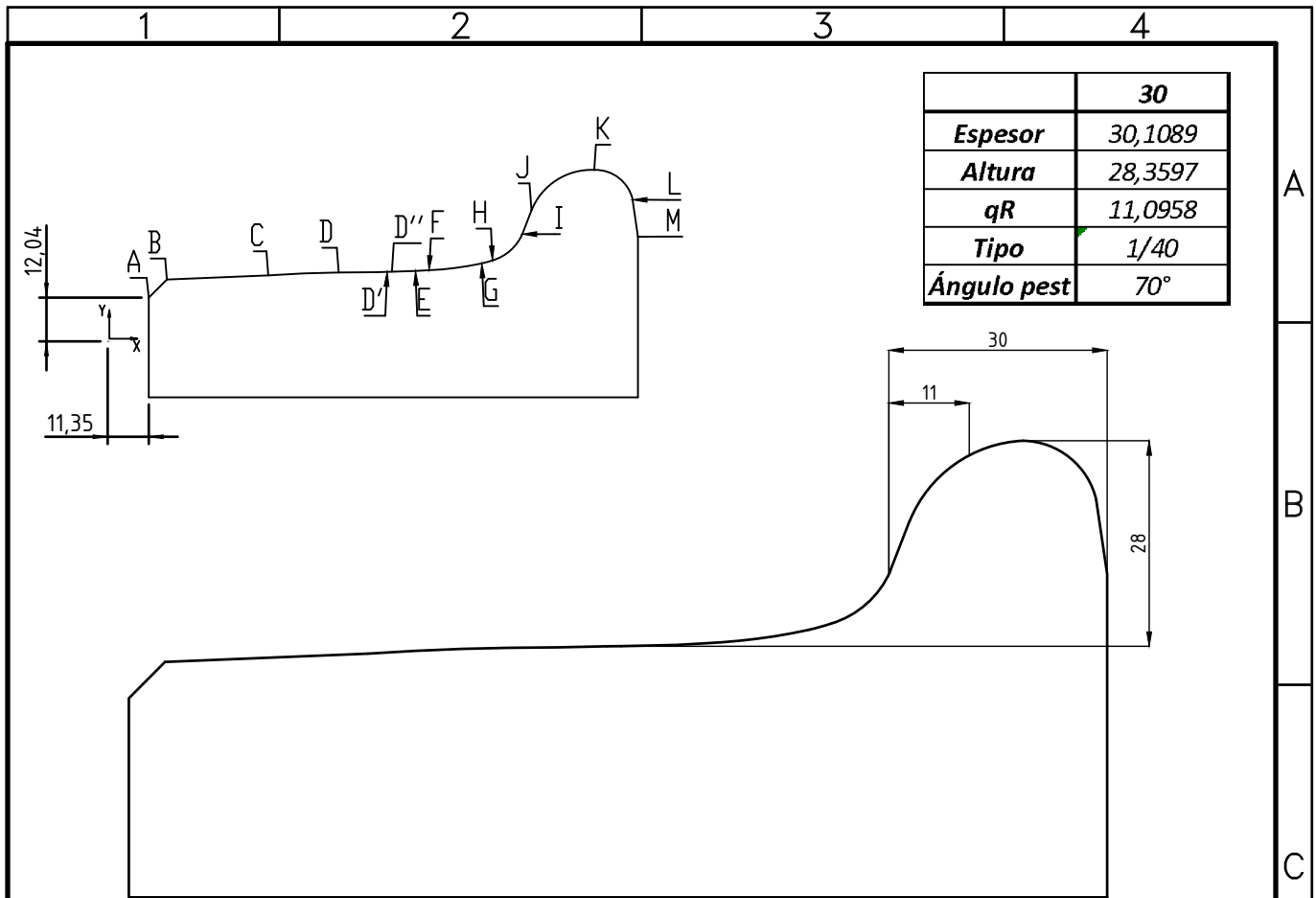
ESPESOR 31 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	78,35	19,21	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	69,6757	519,1348
E	85,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	76,3379	224,1741
F	89,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	86,0914	104,5334
G	104,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	97,2554	52,2090
H	107,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	103,5013	34,7838
I	115,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	118,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	134,5729	29,7797
K	135,41	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0313
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,18					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	3 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40						 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía	
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0001		REEMPLAZA A: -		NUMERO GDE:			
D.Lopez.	08/05/2024	 CENADIF Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria						F	
D.Lopez.	08/05/2024								
J.Gonzalez.	08/05/2024								
M.Soler.	08/05/2024								






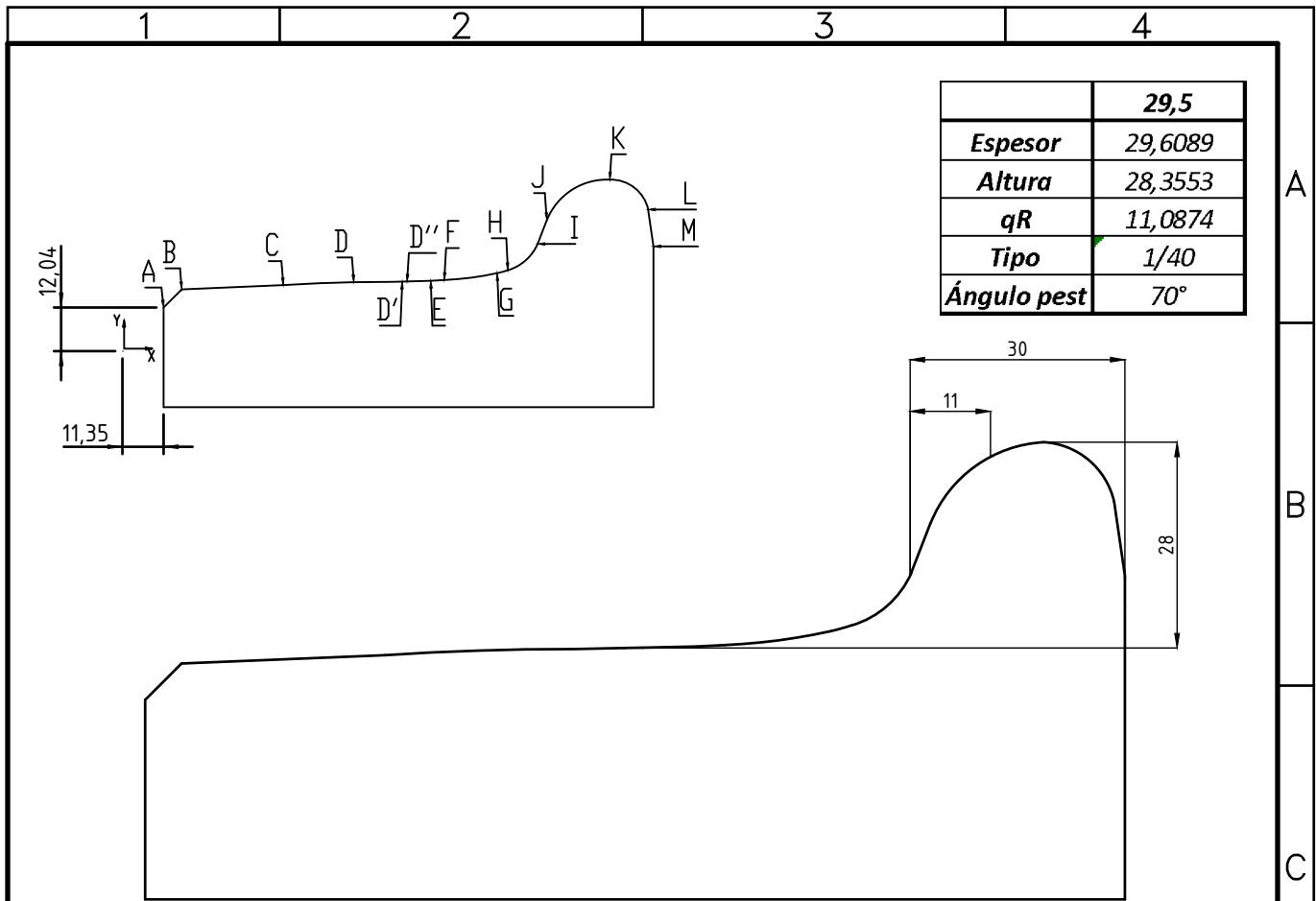
ESPESOR 30,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	78,85	19,22	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	70,8321	519,1557
E	86,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	76,8379	224,1741
F	90,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	86,5914	104,5334
G	104,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	97,7554	52,2090
H	107,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	104,0013	34,7838
I	115,91	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	118,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	135,0729	29,7797
K	135,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

RELEVÓ:	D.Lopez.	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	4 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	D.Lopez.	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	J.Gonzalez.	08/05/2024								
APROBO:	M.Soler.	08/05/2024	PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001		REEMPLAZA A:	-			



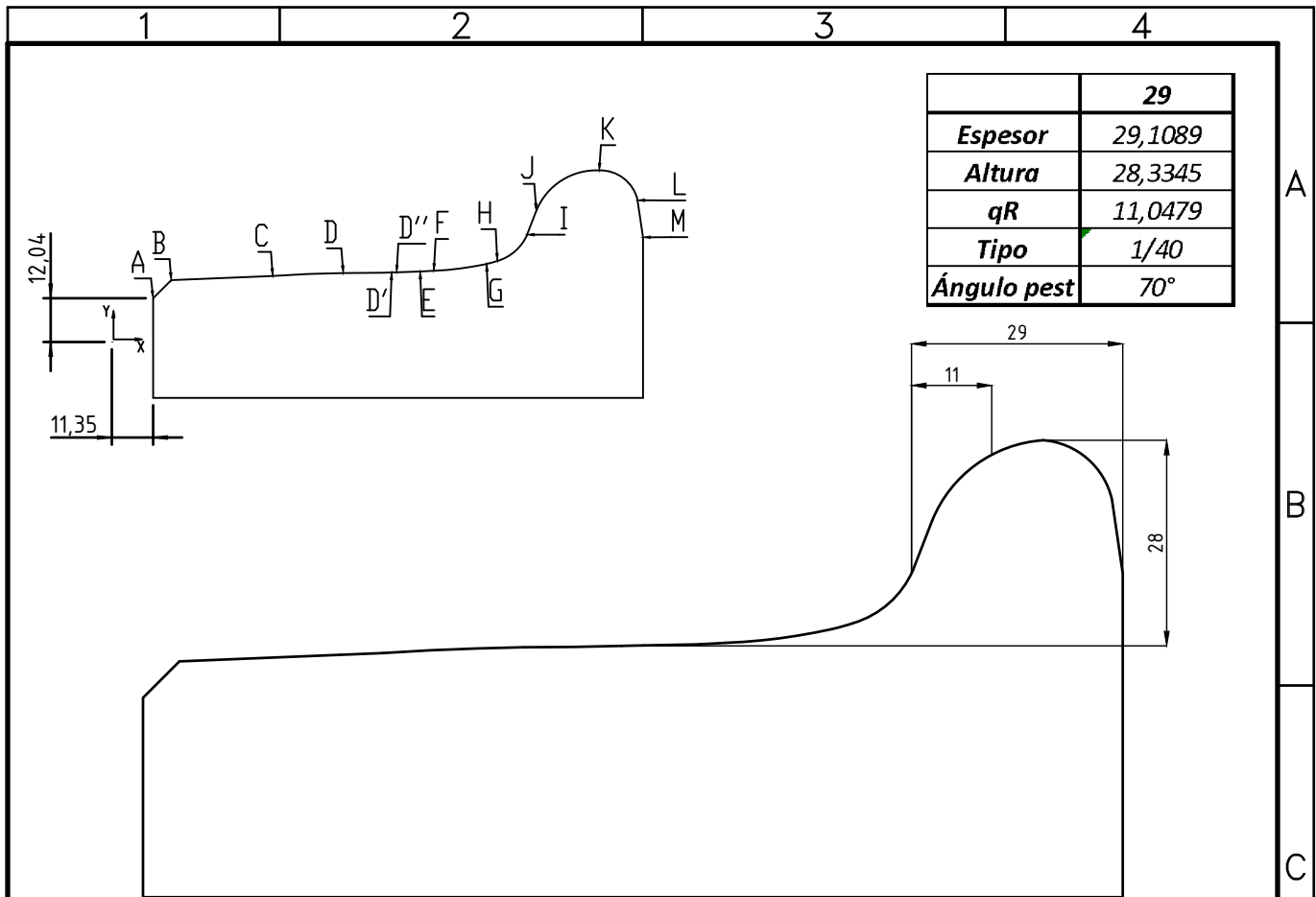
ESPESOR 30 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	79,35	19,23	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	71,9886	519,1758
E	86,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	77,3379	224,1741
F	90,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	87,0914	104,5334
G	105,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	98,2554	52,2090
H	108,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	104,5013	34,7838
I	116,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	119,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	135,5729	29,7797
K	136,41	47,56	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0110
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,15					

08/05/2024	08/05/2024	08/05/2024	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	5 / 12	FORMATO	A4
RELEVO: D.Lopez.	DIBUJO: D.Lopez.	REVISÓ: J.Gonzalez.	APROBO: M.Soler.	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 Secretaría de Transporte Ministerio de Economía			
								 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
				ESPECIALIDAD: MATERIAL RODANTE	TROCHA: ANCHA	LINEAS: TODAS	REV. 	NUMERO GDE:			
PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0001				REEMPLAZA A: -							




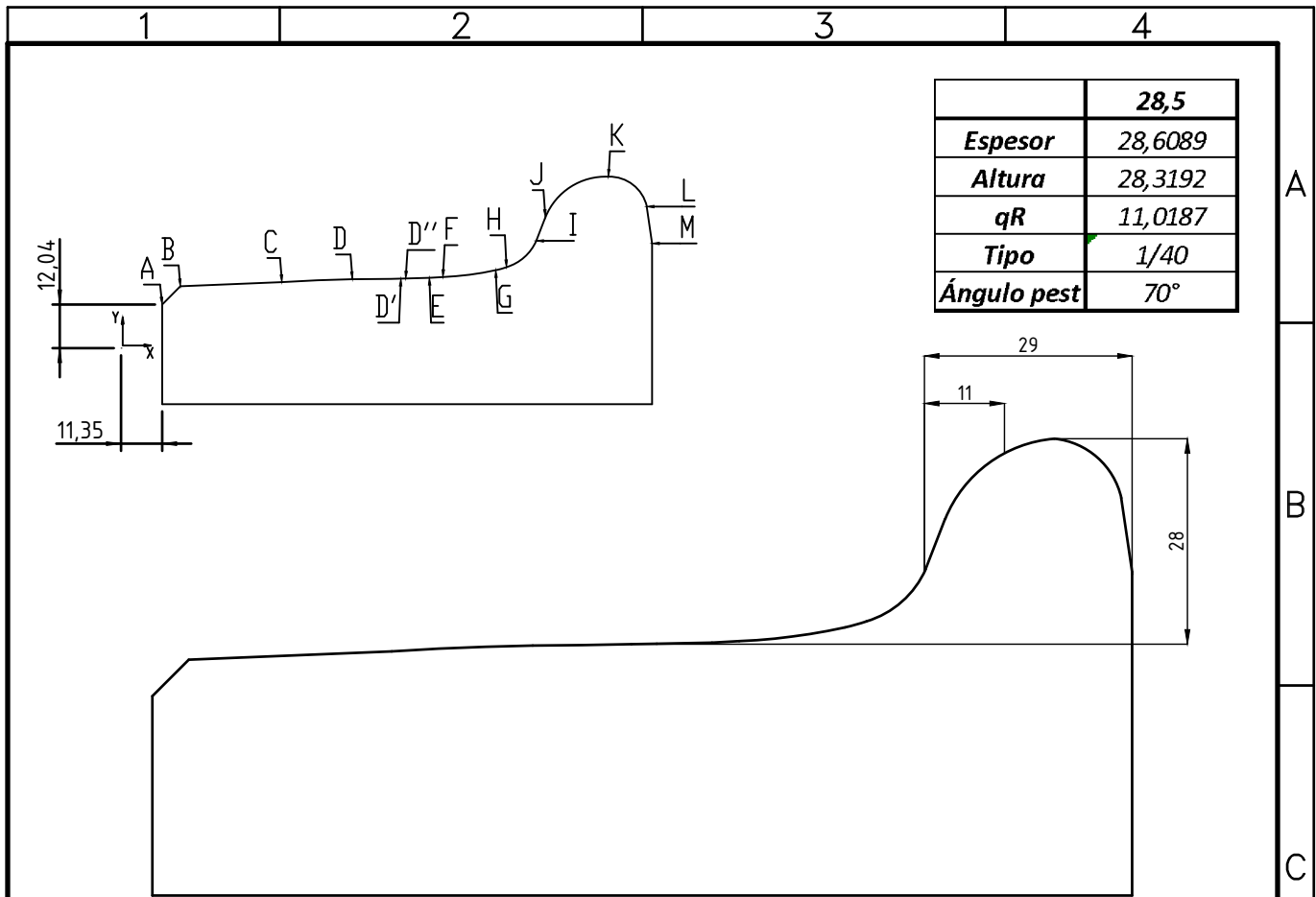
ESPESOR 29,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	79,85	19,24	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	73,1452	519,1950
E	87,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	77,8379	224,1741
F	91,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	87,5914	104,5334
G	105,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	98,7554	52,2090
H	108,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	105,0013	34,7838
I	116,91	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	119,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	136,0729	29,7797
K	136,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

08/05/2024	08/05/2024	08/05/2024	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	6 / 12	FORMATO	A4
RELEVO:	D.Lopez.	DIBUJO:	D.Lopez.	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40							
	REVISÓ:		J.Gonzalez.								
RELEVO:	D.Lopez.	DIBUJO:	D.Lopez.	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LINEAS:	REV.	NUMERO GDE:			
	REVISÓ:		J.Gonzalez.	APROBO:	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	ANCHA				
RELEVO:	D.Lopez.	DIBUJO:	D.Lopez.	PLANO N°:		REEMPLAZA A:					
REVISÓ:	J.Gonzalez.	APROBO:	M.Soler.	CNNyETF-MR-PLA-0001		-					



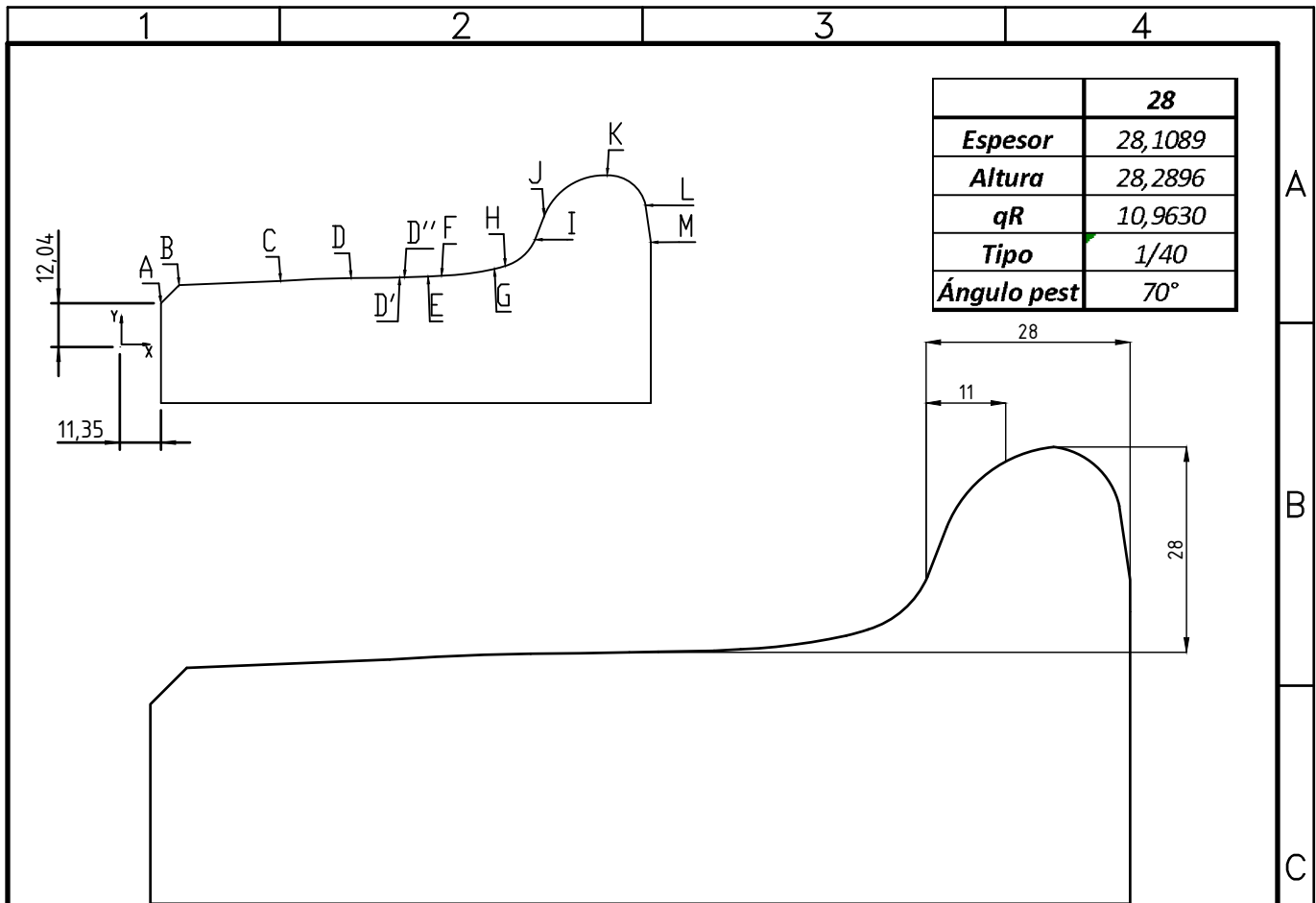
ESPESOR 29							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	80,35	19,25	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	74,3018	519,2134
E	87,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	78,3379	224,1741
F	91,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	88,0914	104,5334
G	106,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	99,2554	52,2090
H	109,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	105,5013	34,7838
I	117,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	120,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	136,5729	29,7797
K	137,41	47,56	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0110
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,15					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	7 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE	TROCHA:	ANCHA	LÍNEAS:	TODAS	REV.	NUMERO GDE:
								△	
		PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001		REEMPLAZA A:	-			




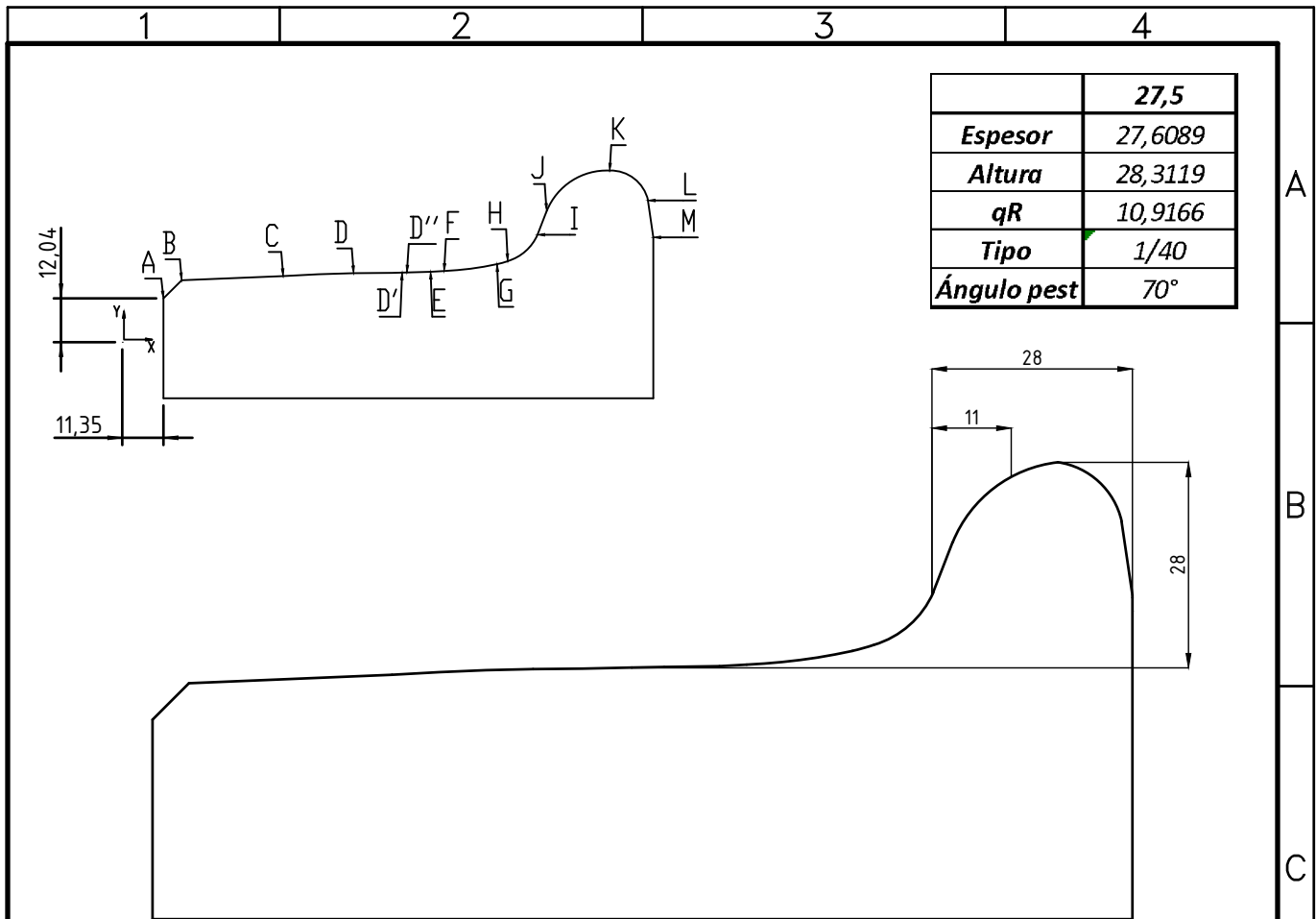
ESPESOR 28,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	80,85	19,26	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	75,4584	519,2309
E	88,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	78,8379	224,1741
F	92,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	88,5914	104,5334
G	106,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	99,7554	52,2090
H	109,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	106,0013	34,7838
I	117,91	29,57	IJ	Recta			
J	120,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	137,0729	29,7797
K	137,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	8 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40							
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LÍNEAS:	REV.	NUMERO GDE:			
D.Lopez.	D.Lopez.	MATERIAL RODANTE	ANCHA	TODAS	△				
		PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
		CNNyETF-MR-PLA-0001	-						




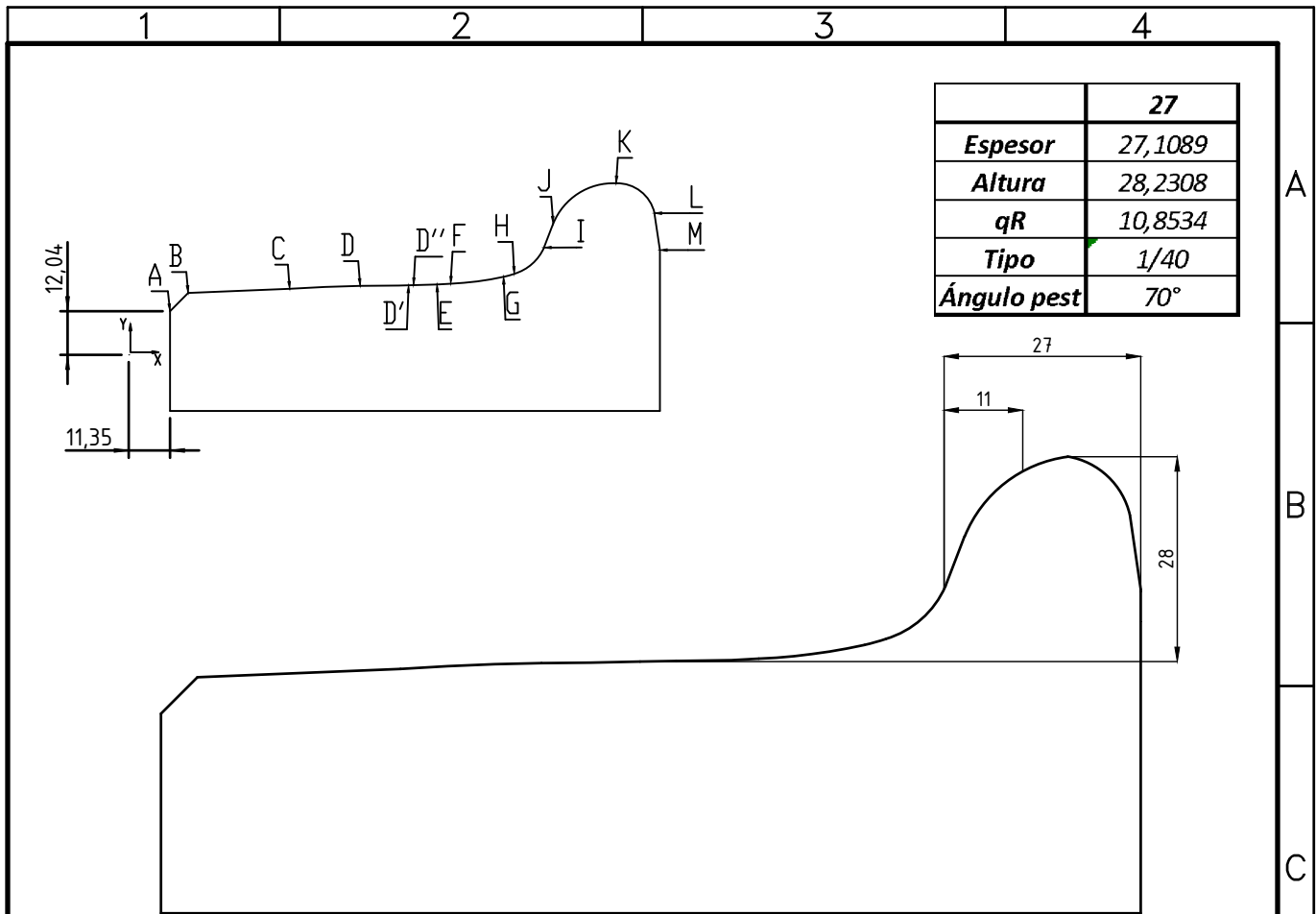
ESPESSOR 28 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	81,35	19,27	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	76,4599	519,2461
E	88,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	79,3379	224,1741
F	92,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	89,0914	104,5334
G	107,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	100,2554	52,2090
H	110,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	106,5013	34,7838
I	118,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	121,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	137,5729	29,7797
K	138,41	47,56	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0110
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,15					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	9 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE	TROCHA:	ANCHA	LÍNEAS:	TODAS	REV.	NUMERO GDE:
		PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001	REEMPLAZA A:	-				




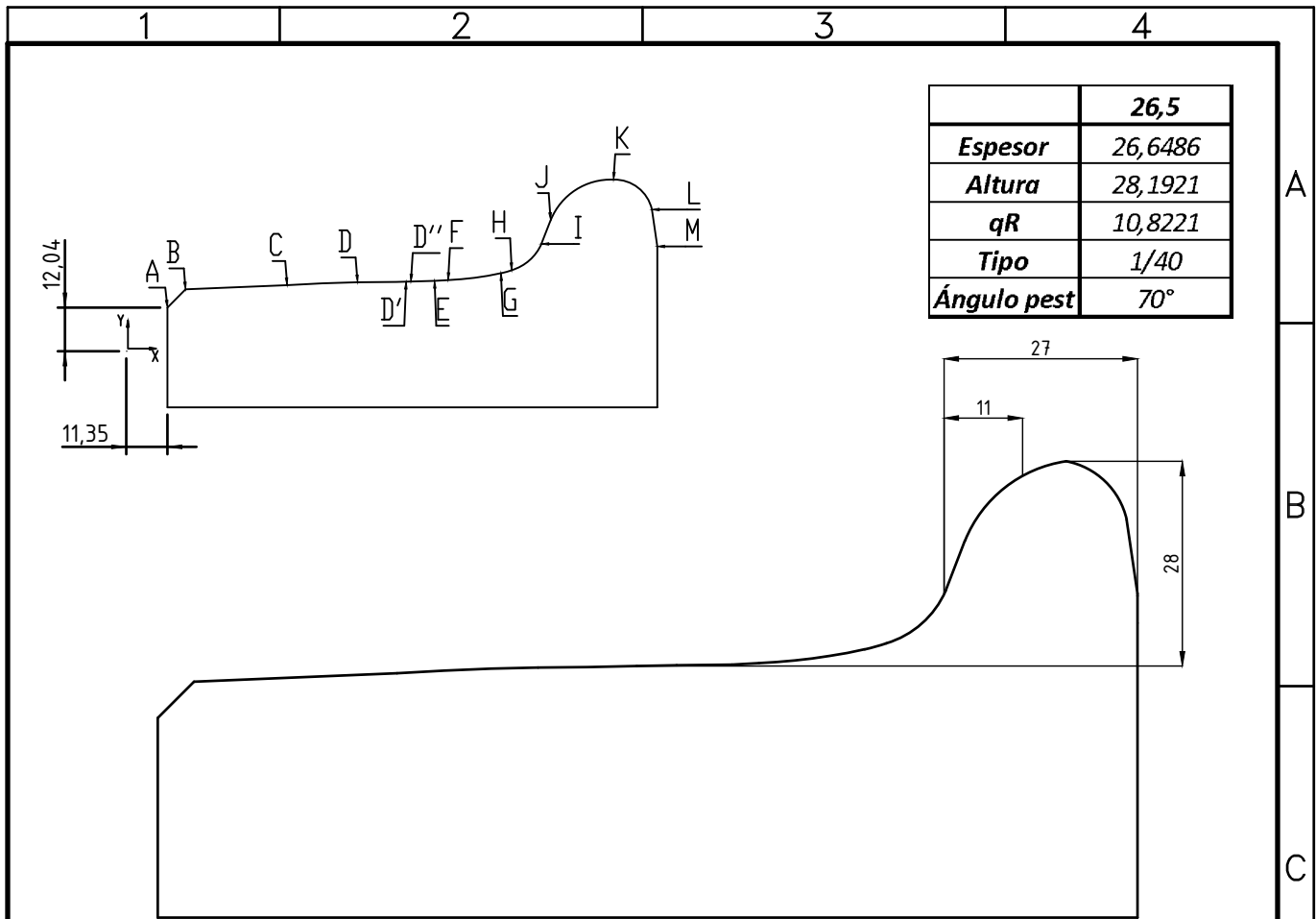
ESPESOR 27,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	81,85	19,28	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	77,7718	519,2634
E	89,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	79,8379	224,1741
F	93,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	89,5914	104,5334
G	107,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	100,7554	52,2090
H	110,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	107,0013	34,7838
I	118,91	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	121,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	138,0729	29,7797
K	138,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	10 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE	TROCHA:	ANCHA	LÍNEAS:	TODAS	REV.	NUMERO GDE:
								△	
		PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001		REEMPLAZA A:	-			





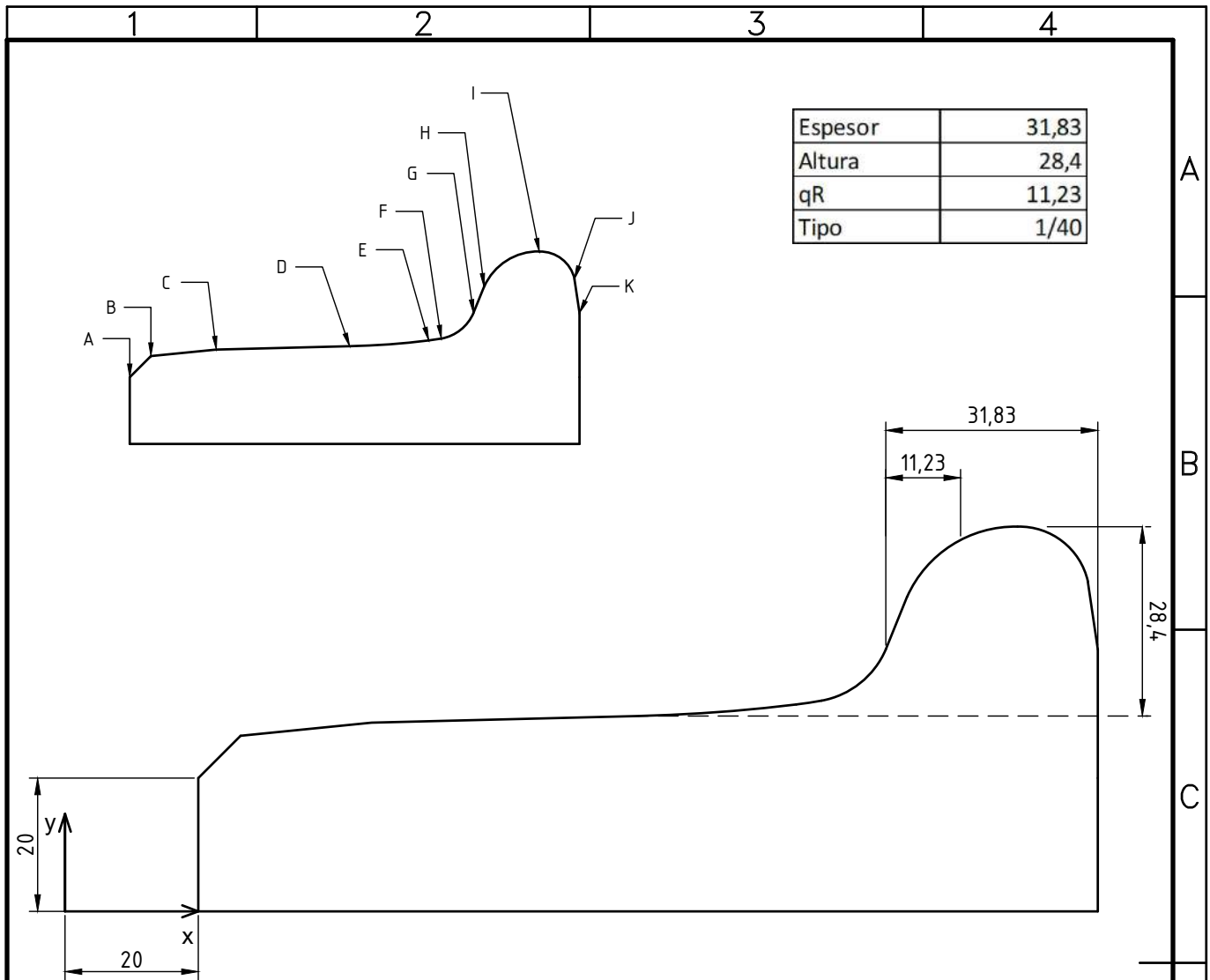
ESPEJOR 27 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	82,35	19,29	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	78,9286	519,2783
E	89,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	80,3379	224,1741
F	93,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	90,0914	104,5334
G	108,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	101,2554	52,2090
H	111,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	107,5013	34,7838
I	119,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	122,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	138,5729	29,7797
K	139,41	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

08/05/2024	08/05/2024	08/05/2024	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	11 / 12	FORMATO	A4				
PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40						 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>									
												RELEVÓ:	D.Lopez.	DIBUJÓ:	D.Lopez.
PLANO N°:				REEMPLAZA A:											
CNNyETF-MR-PLA-0001				-											



ESPESOR 26,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	82,85	19,30	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	80,0855	519,2924
E	90,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	80,8379	224,1741
F	94,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	90,5914	104,5334
G	108,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	101,7554	52,2090
H	111,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	108,0013	34,7838
I	119,91	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	122,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	139,0729	29,7797
K	139,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

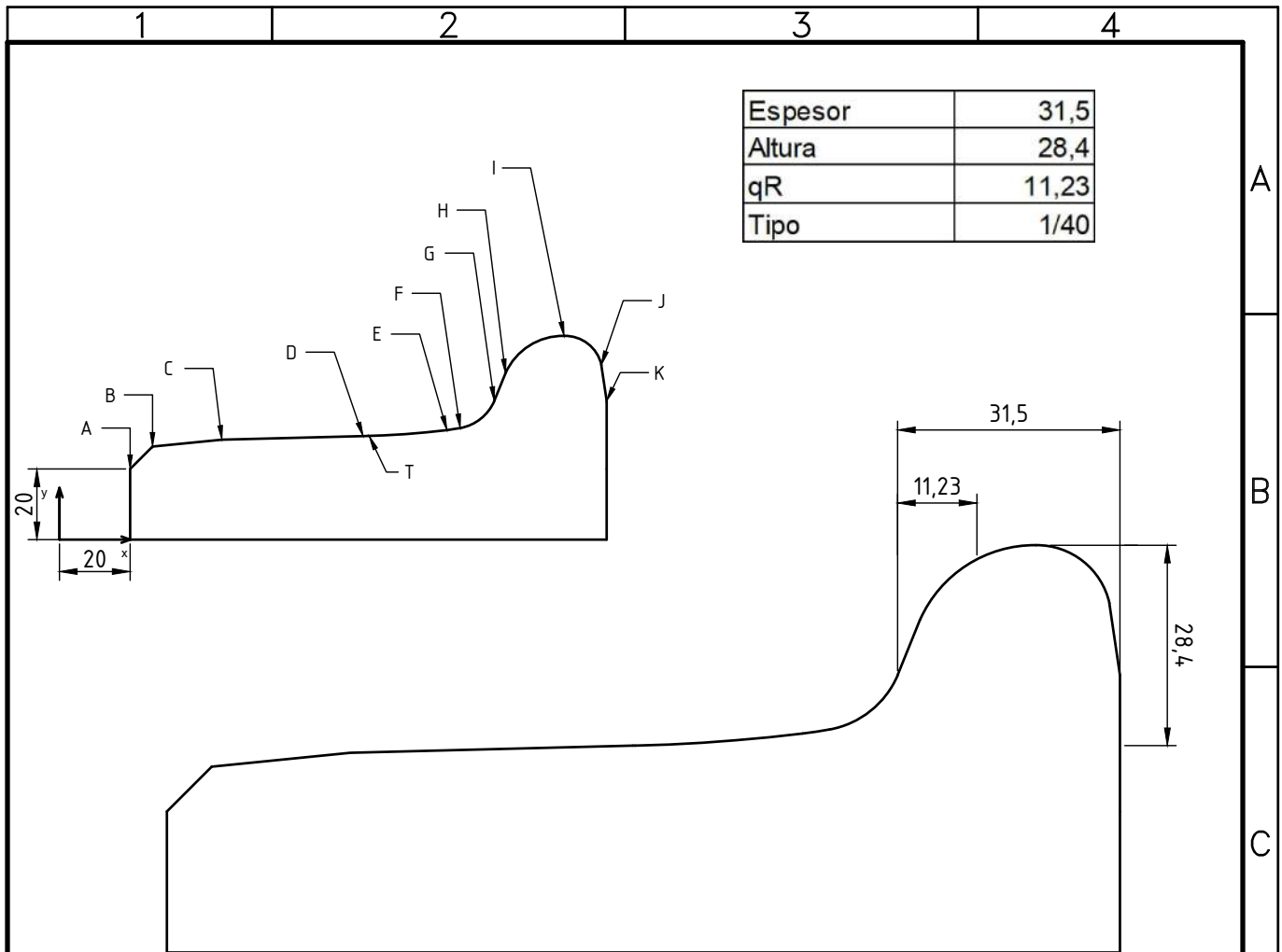
RELEVÓ:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	12 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	MATERIAL RODANTE	ANCHA	TODAS	△				
		PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
		CNNyETF-MR-PLA-0001	-						



Espesor	31,83
Altura	28,4
qR	11,23
Tipo	1/40



PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	de	Arco de circunferencia	250	79,75	279,2369
E	109,7462	31,0429	ef	Arco de circunferencia	65	101,9472	95,5734
F	113,5257	31,6129	fg	Arco de circunferencia	13	111,21	44,405
G	123,1721	39,315	gh	recta	-	-	-
H	126,3564	47,165	hi	Arco de circunferencia	17,78	142,6	39,935
I	142,9446	57,7117	ij	Arco de circunferencia	10,55	143,21	47,165
J	155	39,315	jk	recta	-	-	-
K							

RELEVÓ:	D.Lopez.	DIBUJÓ:	G.Figini.	REVISÓ:	J.Gonzalez.	APROBO:	M.Soler.	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	1 / 13	FORMATO	A4	
<p style="text-align: center;">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>																
																ESPECIALIDAD:
MATERIAL RODANTE				1:40	TODAS	△										
PLANO N°:				REEMPLAZA A:												
CNNyETF-MR-PLA-0005				GCTF (MR) 002												



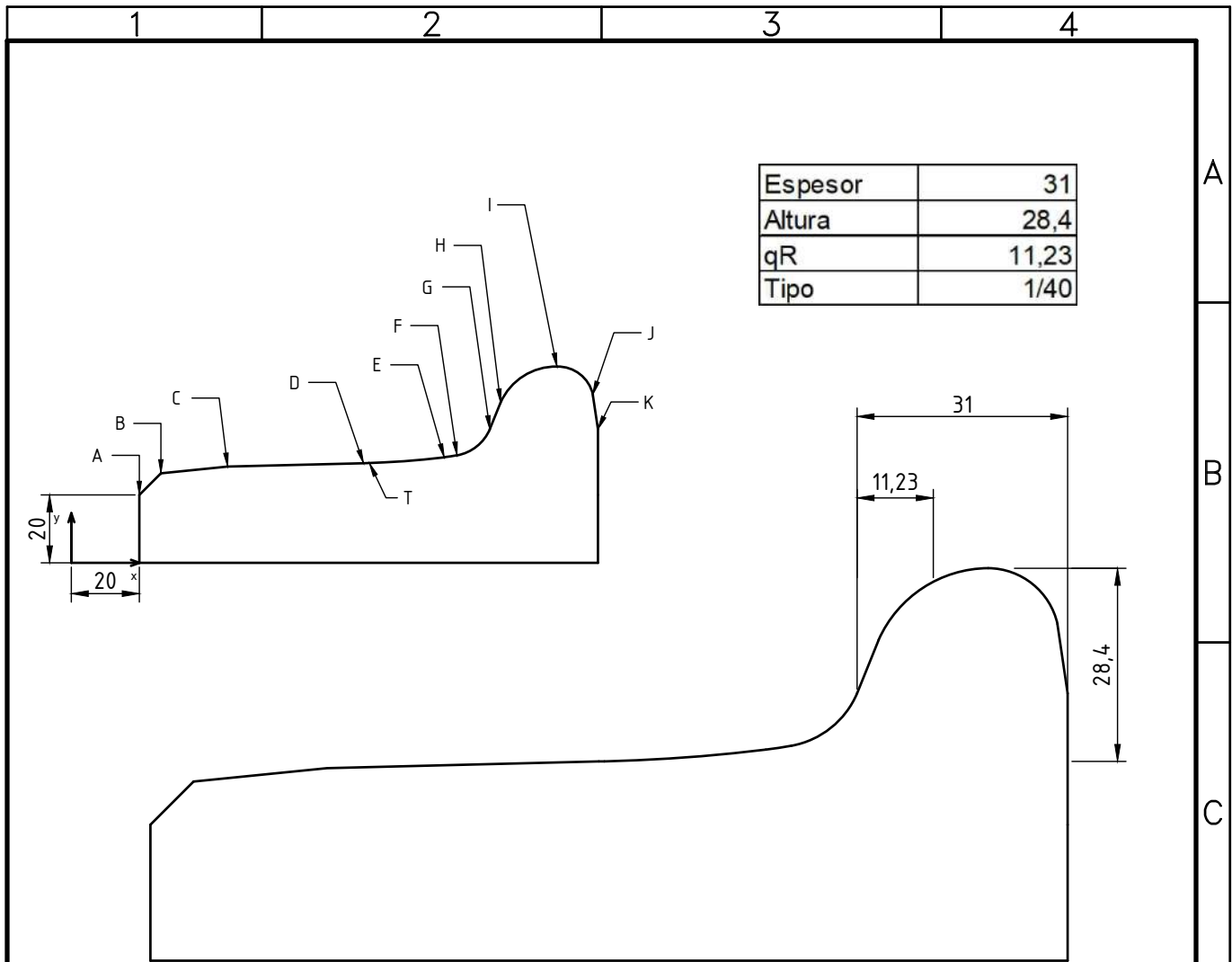
Espeor	31,5
Altura	28,4
qR	11,23
Tipo	1/40

PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	86,3279	29,315	te	Arco de circunferenci	250	80,0779	279,2369
E	110,0741	31,0429	ef	Arco de circunferenci	65	102,2751	95,5733
F	113,5257	31,6129	fg	Arco de circunferenci	13	111,5379	44,405
G	123,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	126,6843	47,165	hi	Arco de circunferenci	17,78	142,9279	39,935
I	143,0868	57,7143	ij	Arco de circunferenci	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k				



RELEVO:	D.Lopez.	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	2 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	G.Figini.	21/09/2021	<p style="text-align: center;">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía			
REVISÓ:	J.Gonzalez.	21/09/2021								
APROBO:	M.Soler.	21/09/2021	LINEA: TODAS				REV. 			
							NUMERO GDE:			



CENADIF
Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria

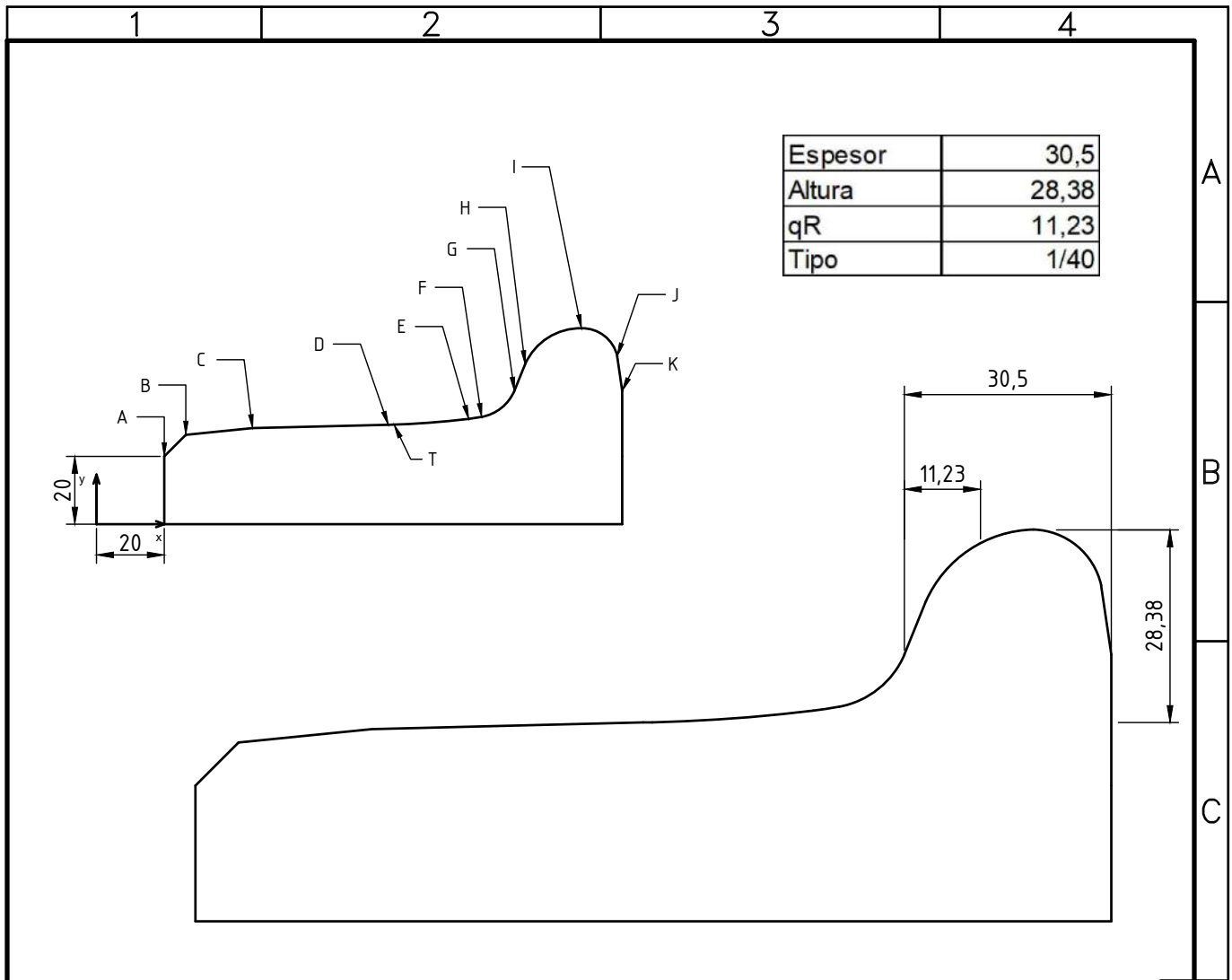


PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	86,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	80,5779	279,2369
E	110,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	102,7751	95,5733
F	114,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	112,0379	44,405
G	124	39,315	gh	recta	-	-	-
H	127,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	143,4279	39,935
I	143,3054	57,7146	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	3 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	LINEA: TODAS				REV. 			
PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005									





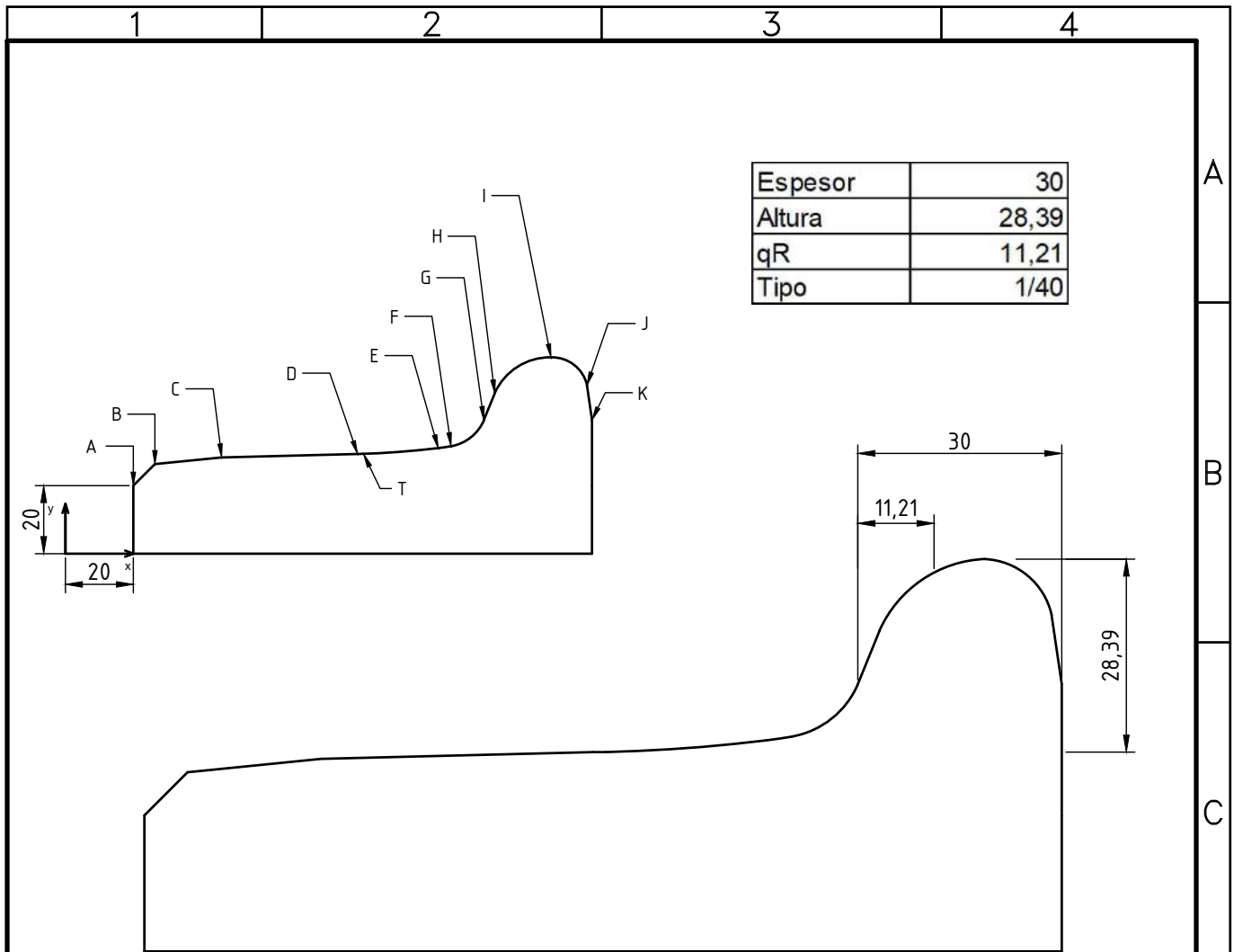
CENADIF
 Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria



Espesor	30,5
Altura	28,38
qR	11,23
Tipo	1/40



PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	87,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	81,0779	279,2369
E	111,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	103,2571	95,5733
F	114,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	112,5379	44,405
G	124,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	127,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	143,9279	39,935
I	143,5226	57,7104	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

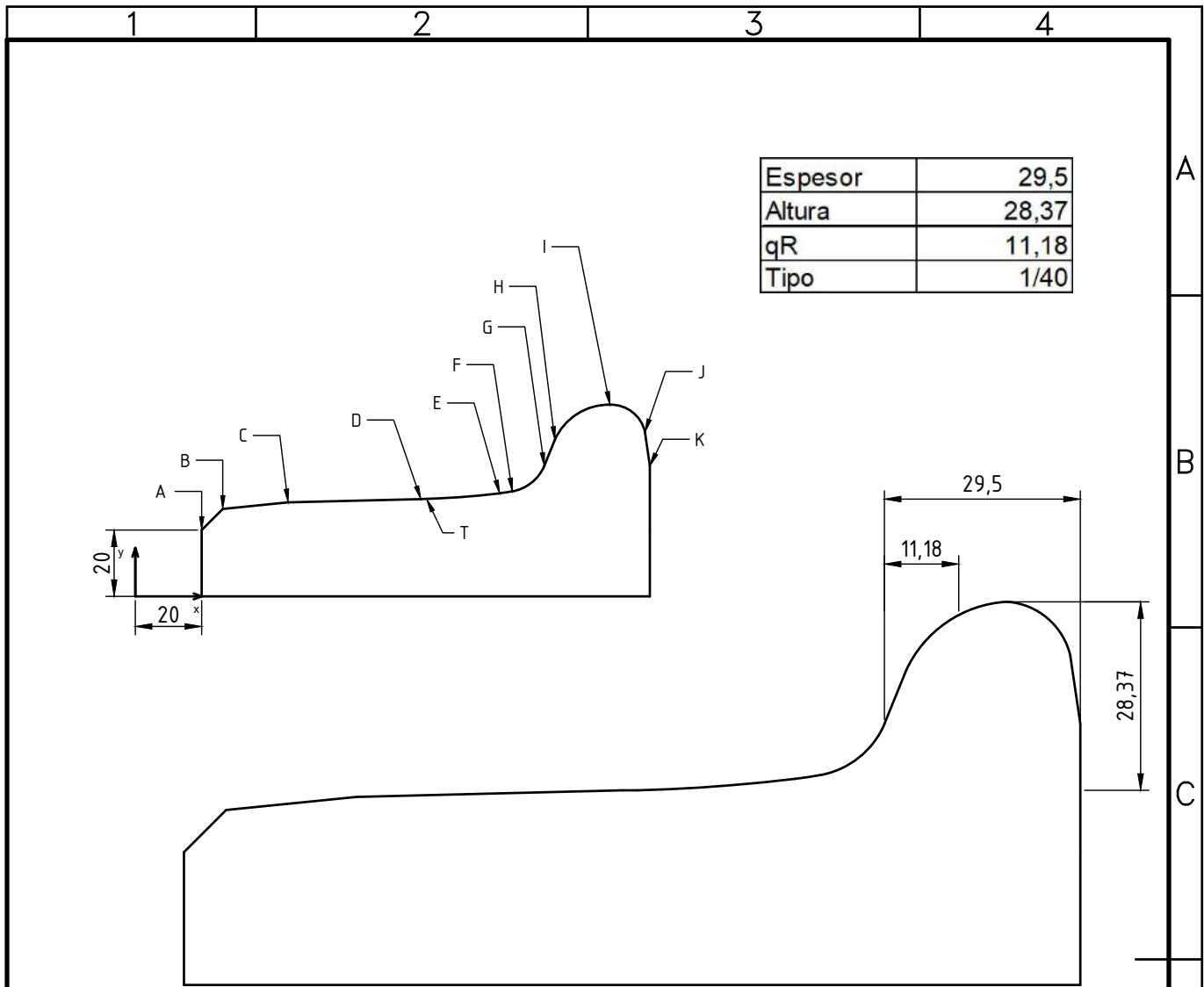
RELEVÓ:	D.Lopez.	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	4 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	G.Figini.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	J.Gonzalez.								
APROBO:	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS					
		PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
		CNNyETF-MR-PLA-0005	GCTF (MR) 002						




Espesor	30
Altura	28,39
qR	11,21
Tipo	1/40

PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	87,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	81,5779	279,2369
E	111,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	103,7751	95,5733
F	115,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	113,0379	44,405
G	125	39,315	gh	recta	-	-	-
H	128,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	144,4279	39,935
I	143,74	57,7017	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

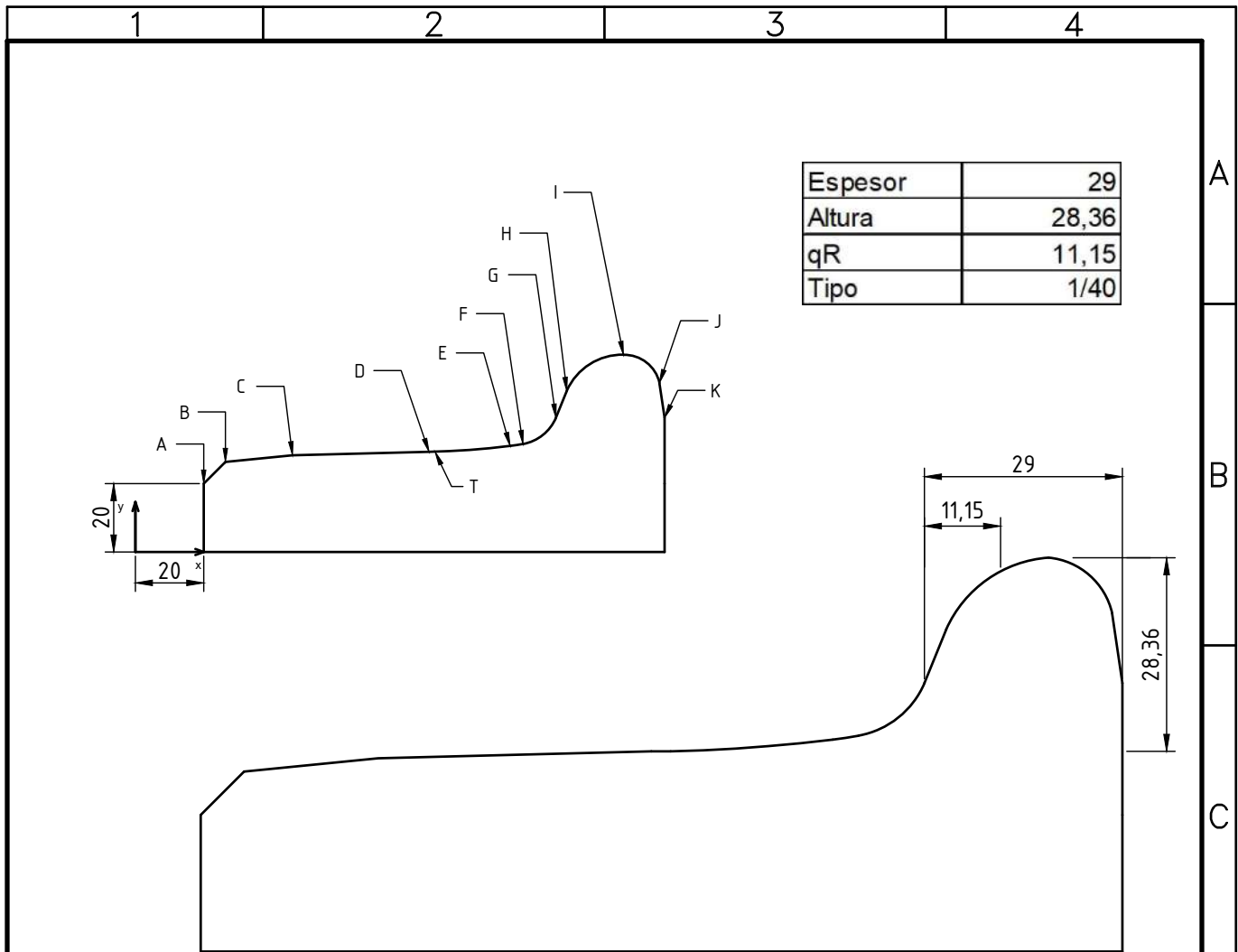
RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	5 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0005			GCTF (MR) 002						



PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	88,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	82,0779	279,2369
E	112,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	104,2751	95,5733
F	115,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	113,5379	44,405
G	125,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	128,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	144,9279	39,935
I	143,9575	57,6885	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-



RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	6 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002		NUMERO GDE:			

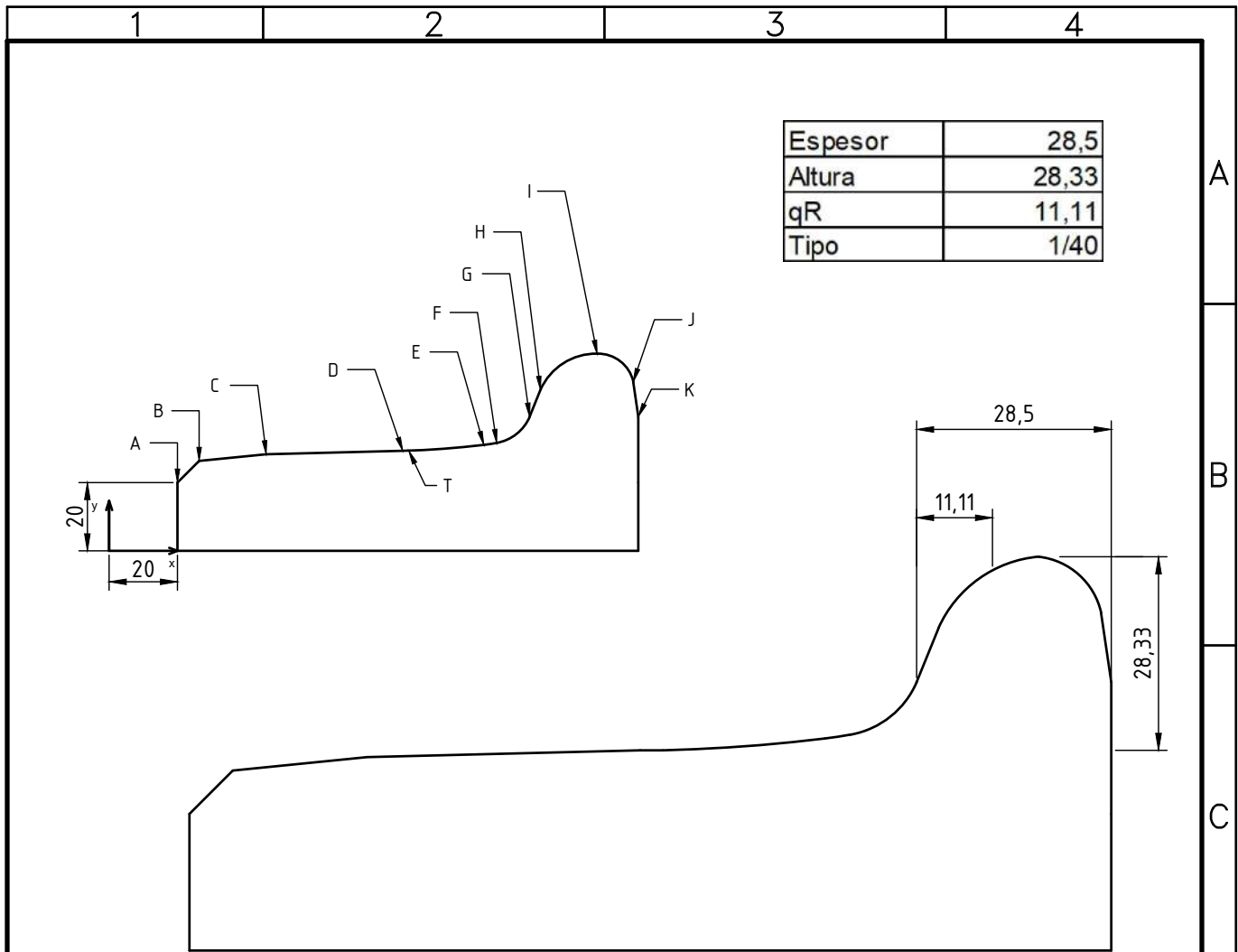




Espesor	29
Altura	28,36
qR	11,15
Tipo	1/40


PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	88,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	82,5779	279,2369
E	112,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	104,7751	95,5733
F	116,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	114,0379	44,405
G	126	39,315	gh	recta	-	-	-
H	129,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	145,4279	39,935
I	144,1749	57,6708	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	7 / 13	FORMATO	A4	
D.Lopez.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40					 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
RELEVÓ:	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LINEA:	REV.	NUMERO GDE:				
DIBUJO:	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS						
REVISÓ:	PLANO N°:		REEMPLAZA A:						
APROBO:	CNNyETF-MR-PLA-0005		GCTF (MR) 002						



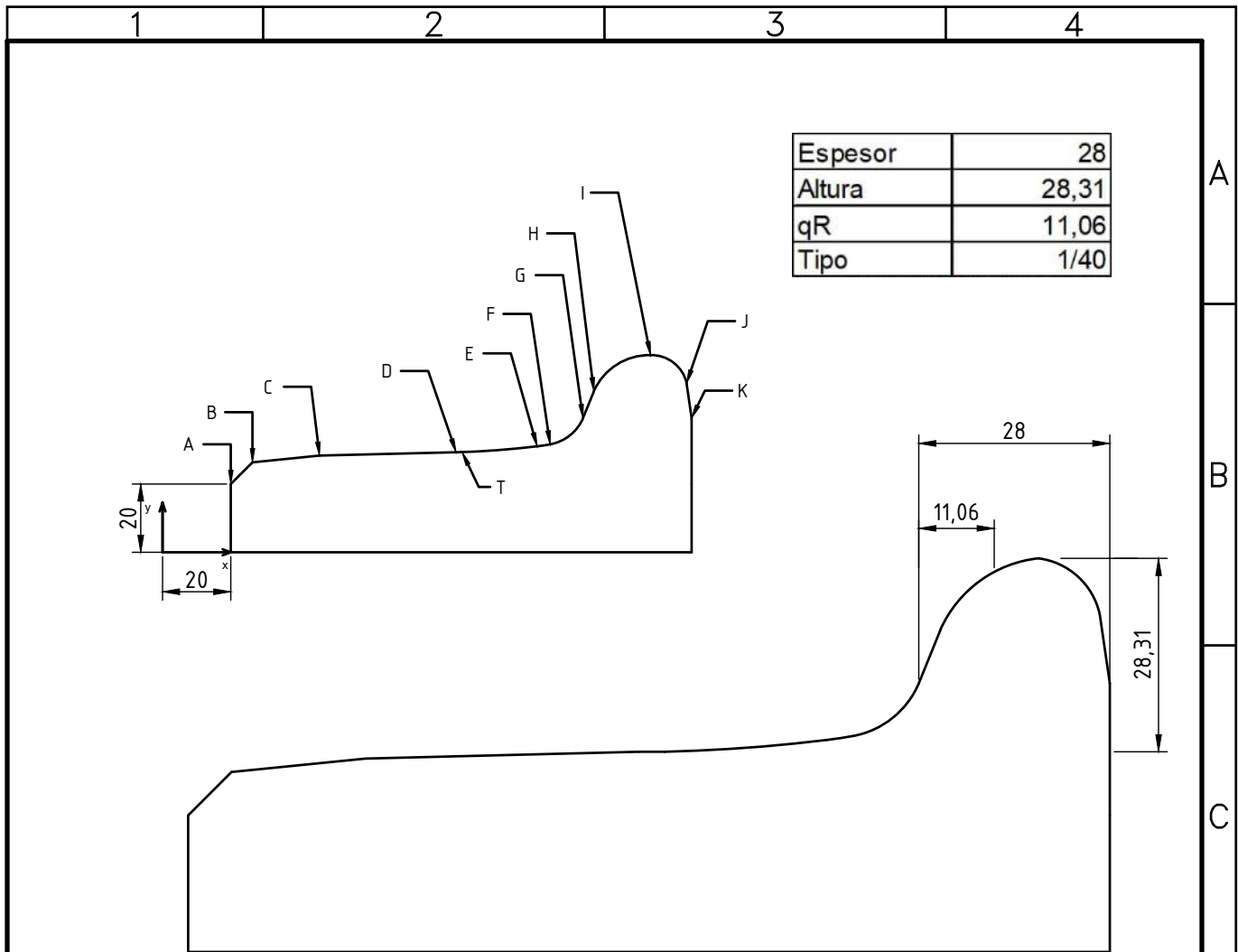
Espesor	28,5
Altura	28,33
qR	11,11
Tipo	1/40

PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	89,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	83,0779	279,2369
E	113,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	105,2751	95,5733
F	116,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	114,5379	44,405
G	126,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	129,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	145,9279	39,935
I	144,3922	57,6485	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-


RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	8 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBÓ:	21/09/2021	PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002		NUMERO GDE:			



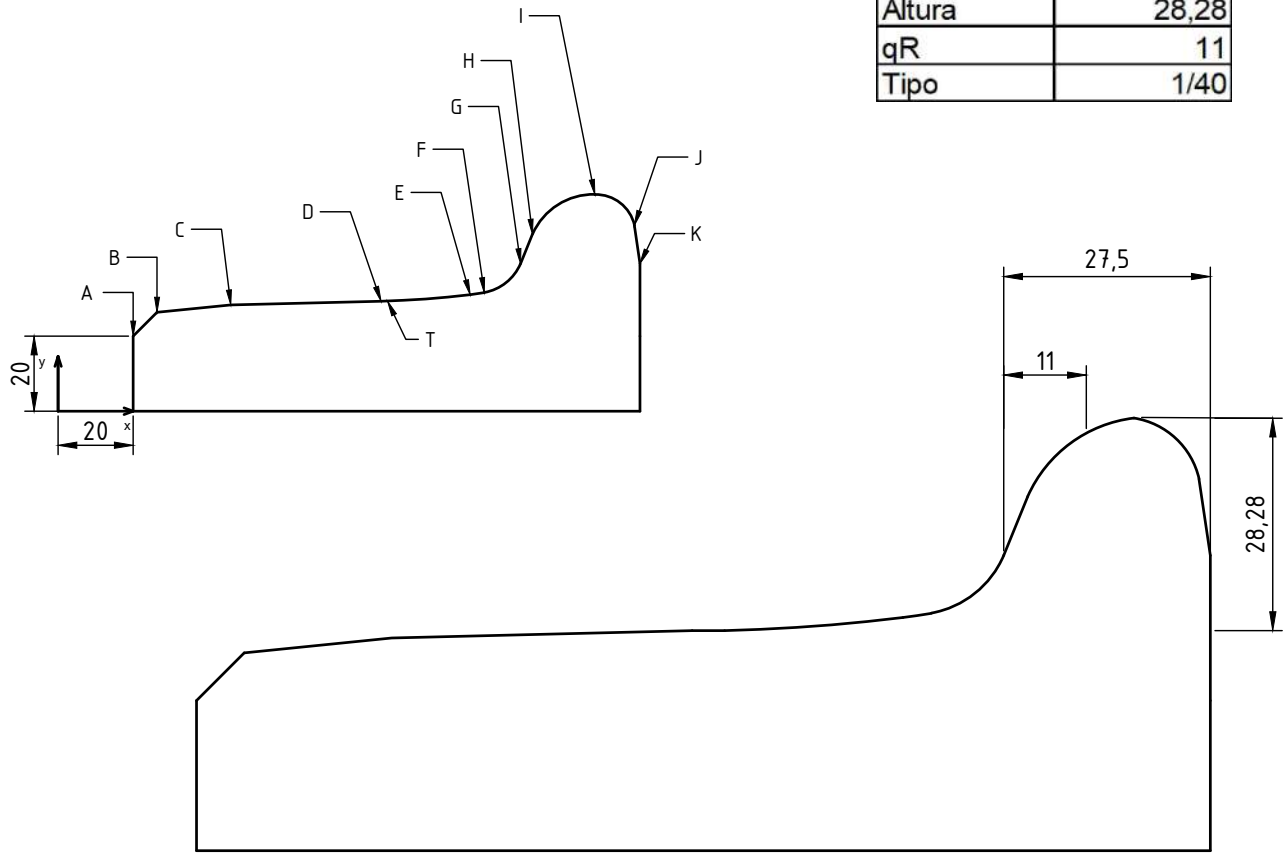
CENADIF
 Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria





PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	89,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	83,5779	279,2369
E	113,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	105,7751	95,5733
F	117,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	115,0379	44,405
G	127	39,315	gh	recta	-	-	-
H	130,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	146,4279	39,935
I	144,6095	57,6218	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

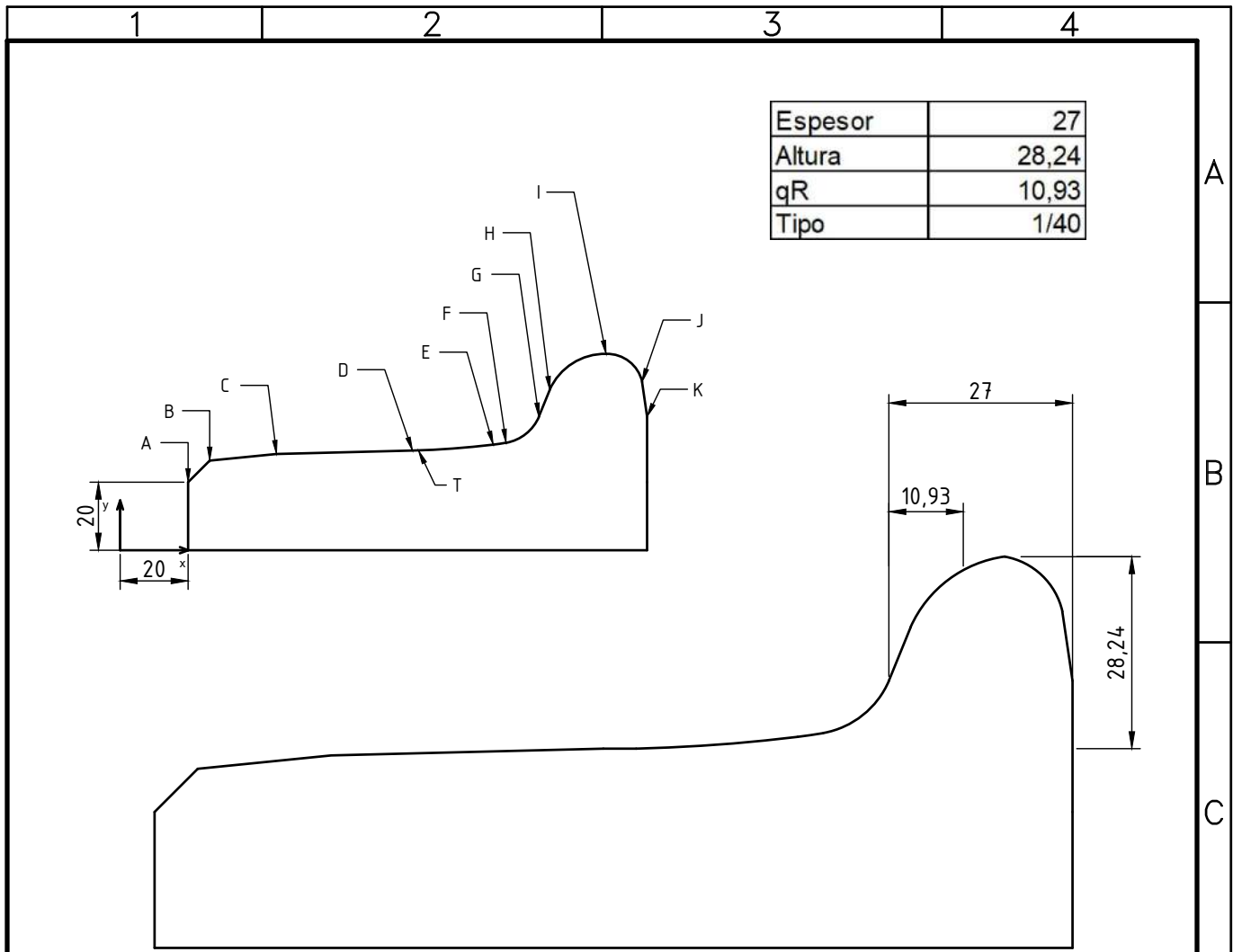
RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	9 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBÓ:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0005			GCTF (MR) 002						

Espesor	27,5
Altura	28,28
qR	11
Tipo	1/40




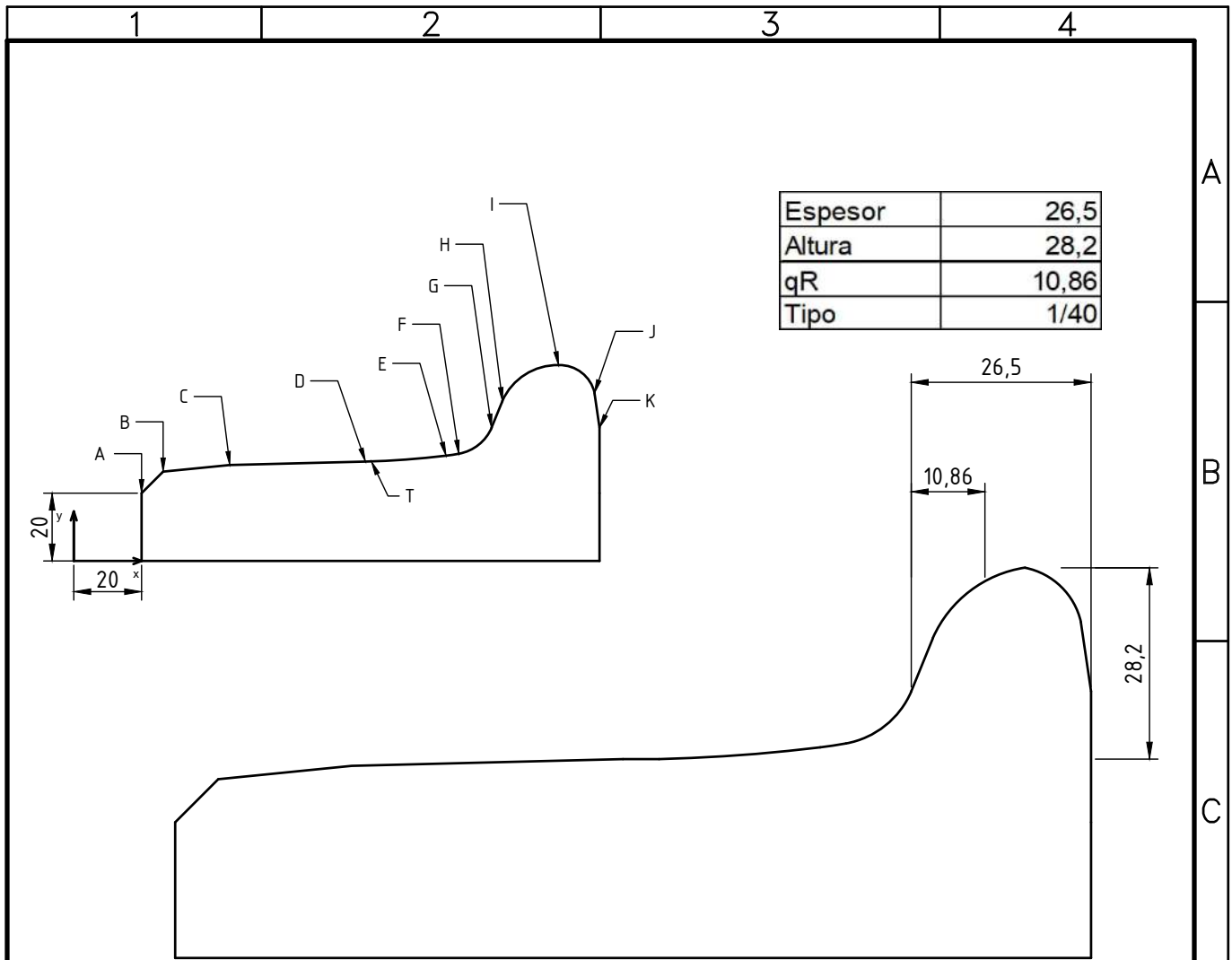
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	po de segmen	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	90,3279	29,315	te	Arco de circu	250	84,0779	279,2369
E	114,0741	31,0429	ef	Arco de circu	65	106,2751	95,5733
F	117,8536	31,6129	fg	Arco de circu	13	115,5379	44,405
G	127,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	130,6843	47,165	hi	Arco de circu	17,78	146,9279	39,935
I	144,8267	57,5904	ij	Arco de circu	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	D.Lopez.	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	10 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	G.Figini.	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	J.Gonzalez.	21/09/2021								
APROBO:	M.Soler.	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
			PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
			CNNyETF-MR-PLA-0005	GCTF (MR) 002						




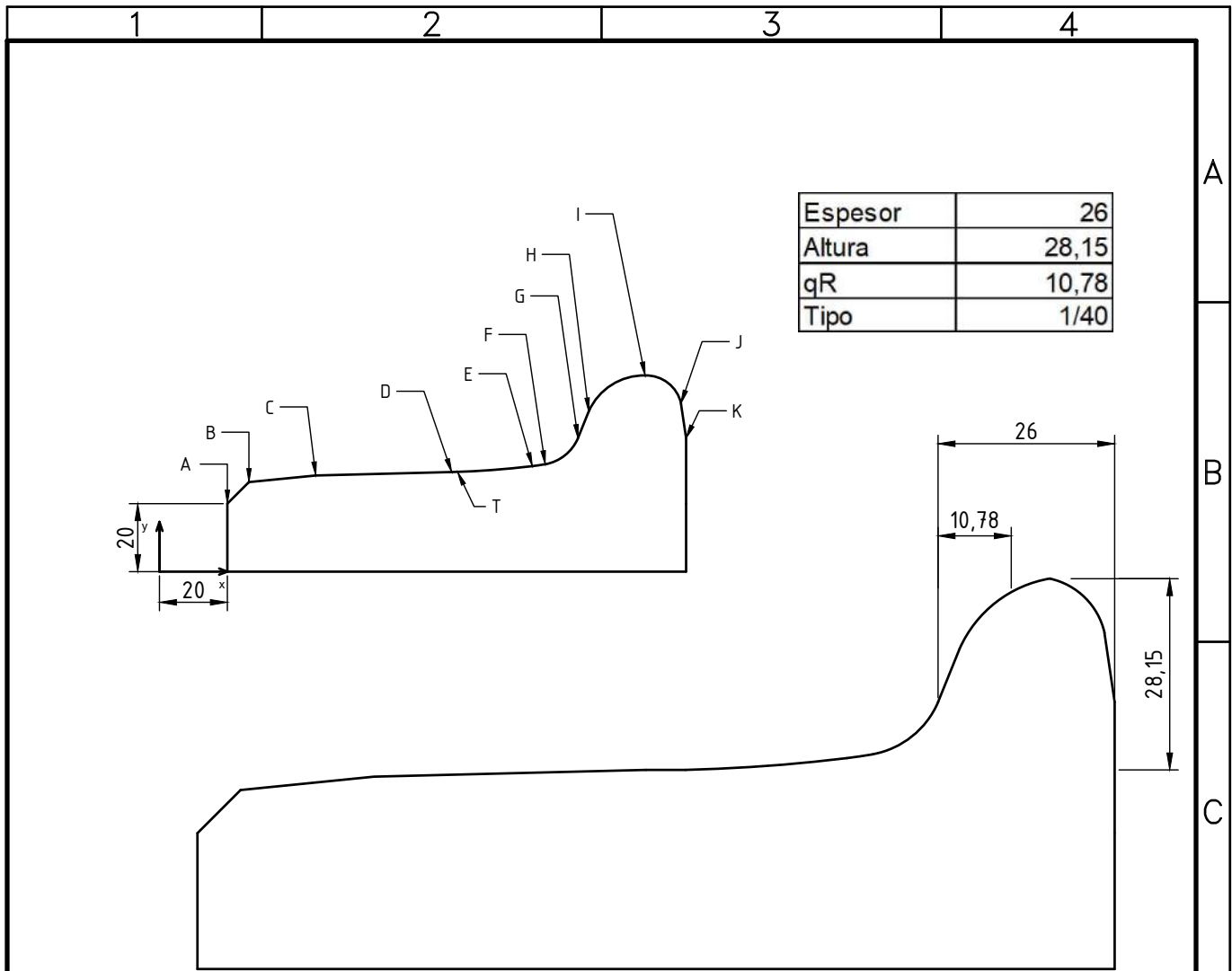
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	90,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	84,5779	279,2369
E	114,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	106,7751	95,5733
F	118,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	116,0379	44,405
G	128	39,315	gh	recta	-	-	-
H	131,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	147,4279	39,935
I	145,0437	57,5544	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVO:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	11 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002					




PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	91,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	85,0779	279,2369
E	115,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	107,2751	95,5733
F	118,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	116,5379	44,405
G	128,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	131,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	147,9279	39,935
I	145,2606	57,5138	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	12 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	21/09/2021	<p style="text-align: center;">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002					



Espesor	26
Altura	28,15
qR	10,78
Tipo	1/40

PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	91,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	85,5779	279,2369
E	115,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	107,7751	95,5733
F	119,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	117,0379	44,405
G	129	39,315	gh	recta	-	-	-
H	132,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	148,4279	39,935
I	145,4774	57,4685	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

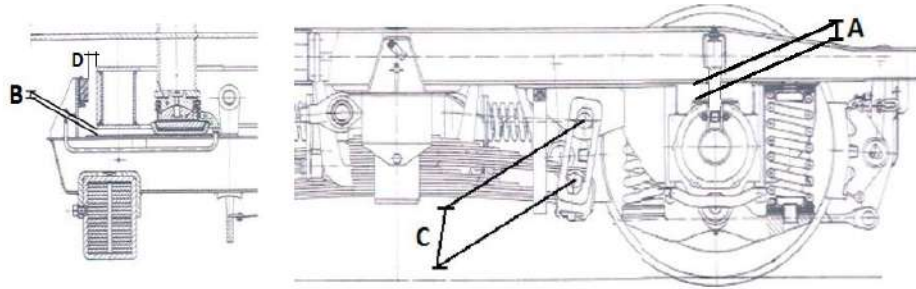
RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	13 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005				REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002			



Formulario N°:
F-MTANCHA-GMR-007
Bogie N°:
Fecha:

ANEXO I - FORMULARIO CONTROL ALTURAS DE SUSPENSION -
DISTANCIA PERNOS COLGADORES

El ensayo de carga debera realizarse con una carga de 7,5 Tn en cada extremo de la viga oscilante



DESCRIPCIÓN	TOLERANCIAS EN MM	LATERAL IMPAR		LATERAL PAR	
		Nº1	Nº3	Nº2	Nº4
Altura Suspension Primaria (A)	MAX: 64 MIN:54				
Altura Suspension Secundaria (B)	MAX: 20 MIN: 10				
Distancia Pernos Colgadores (C)	MAX: 223				
Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo Marque con una x		Aprobado		Desaprobado	
Comentarios					
Firma Personal Inspeccion		Aclaracion			

Bogie Nº:

Formulario Nº:F-MTANCHA-GMR-008

Fecha:

ANEXO J - CONTROL DE PARES MONTADOS

REFERIR A NORMATIVA: FAT MR-703/704 - PLANO NEFA 1214/2 - PLANO NEFA 921/2 - PLANO NEFA 913

TIPO DE INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: _____

Nº SERIE DEL INSTRUMENTO: _____

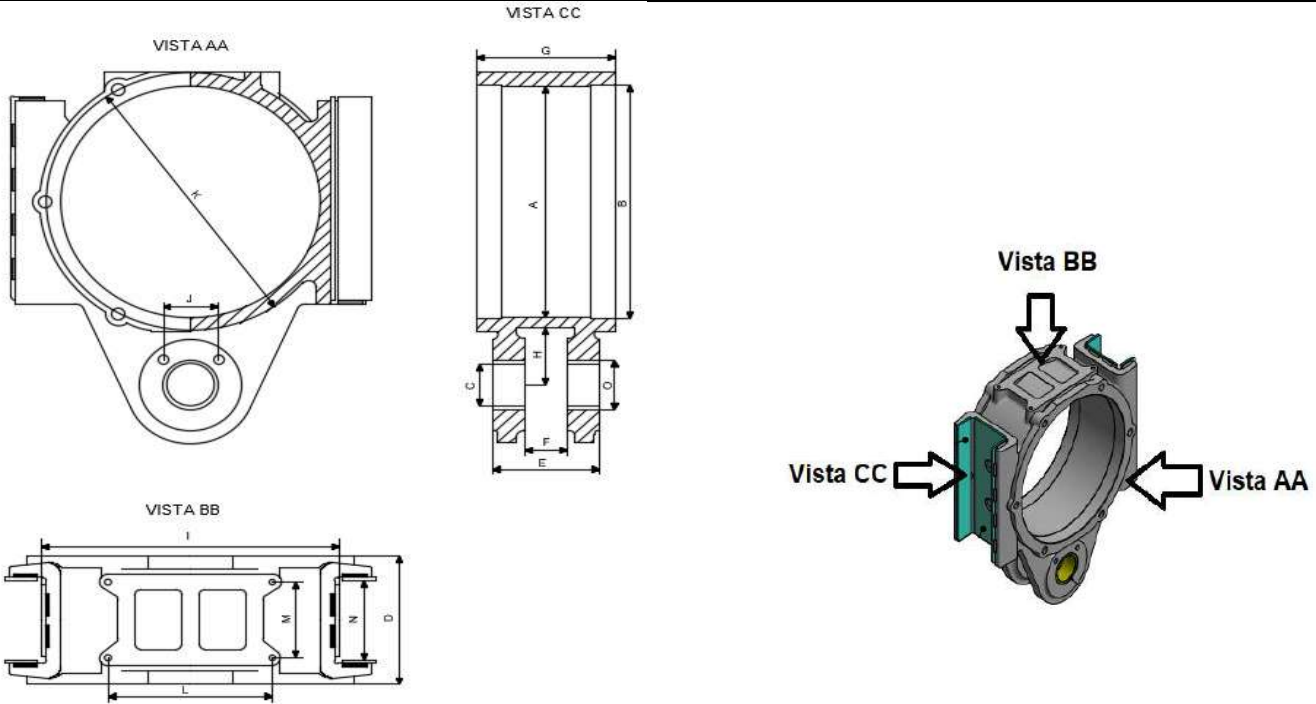
RUEDAS - PESTAÑAS	TOLERANCIAS [En mm]	EJE Nº1		EJE Nº2	
		RUEDA 1	RUEDA 2	RUEDA 3	RUEDA 4
1 - ALTURA DE PESTAÑA	NUEVO $28,4 \leq h \leq 28,9$				
2 - ANCHO DE PESTAÑA	NUEVO $31,5 \leq p \leq 31,8$				
3 - INCLINACIÓN CARPANEL EXTERIOR (QR)					
4 - DIAMETRO DE RUEDA SEGÚN NEFA 923 o CALIPRI					
5 - DIFERENCIA DE DIAMETRO DE 2 RUEDAS DE 1 PAR MONTADO	NUEVO 0,5				
6 - DIFERENCIA DE DIAMETRO ENTRE 2 PARES DE UN BOGIE	NUEVO 2				
7 - EXCENTRICIDAD (ER)	$ER \leq 0,5$				
ATROCHAMIENTOS [En mm]		EJE 1 Nº		EJE 2 Nº	
8 - INTERNO (Ai) NUEVO $1601 \leq Ai \leq 1603$					
9 - DIFERENCIA ADMISIBLE NUEVO $Ai (máx) - Ai (mín) = 0,5$					
10 - ACTIVO (Aa) NUEVO $1664,6 \leq Aa \leq 1666,6$					
11 - VUELO DE UNA RUEDA ($a-a'$) = 0,5					
Comentarios:					

Formulario Nº:
F-MTANCHA-GMR-009

Bogie Nº:

Fecha:

ANEXO K - CONTROL CAJAS DE PUNTA DE EJE



Relevamiento Inicial (mm)

Dim.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Val. Nominal	280	281	50	149	114	46	149	69	308	59	310	170	87	91	60
Tol.	-0	+0,2	+0	-0	-0	+0	-0	-0,5	-0,52	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0	+0
	+0,05	+0,5	+0,2	-0,1	-0,20	+0,2	-0,1	+0,5	+0	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,2	+0,03

Caja Nº	Según Ensayo (mm)														
Req. retrabajo															
Medidas Finales															

Comentarios

Firma Personal Inspeccion Aclaracion

ANEXO L - FORMULARIO CONTROL DIMENSIONAL DE MUÑONES Y MANGUITOS

Formulario Nº:
F-MTANCHA-GMR-010

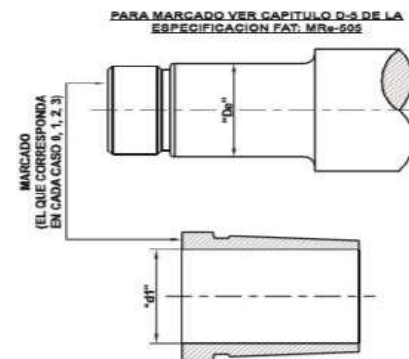
Fecha:

Bogie Nº:

Debe indicarse la marca a utilizar y respetarse las tolerancias establecidas.

DIMENSIONES ORIGINALES Y SUBMEDIDAS DE MUÑONES DE EJES Y MANGUITOS

MUÑÓN (mm)				MANGUITO (mm)		
MARCA	MEDIDA	DIMENSION ORIGINAL		DIMENSION MINIMA		DIAMETRO "d1"
0	Original	125	0	125	-0,2	125
			-0,1		-0,3	
1	1º Submed.	123,5	0	123,5	-0,2	123,5
			-0,1		-0,3	
2	2º Submed.	122	0	122	-0,2	122
			-0,1		-0,3	
3	3º Submed.	120,5	0	120,5	-0,2	120,5
			-0,1		-0,3	



Dimensiones Normalizadas para Muñones de Ø 125 y manguitos para Rodamientos a rodillos según NEFA 1084

BOGIE Nº	EJE Nº	MARCA	MUÑÓN (mm)		MANGUITO	HUELGO RODAMIENTO (mm)			
			LADO Nº	LADO OPUESTO	ESTADO	HUELGO LIBRE		CON CARGA	
						LADO Nº	LADO OPUESTO	LADO Nº	LADO OPUESTO
	1								
	2								

OBSERVACIONES GENERALES

BOGIE Nº	EJE Nº	COLADA	OBSERVACIONES
	1		
	2		

Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo
Marque con una x

Aprobado

Desaprobado

Requiere Revision

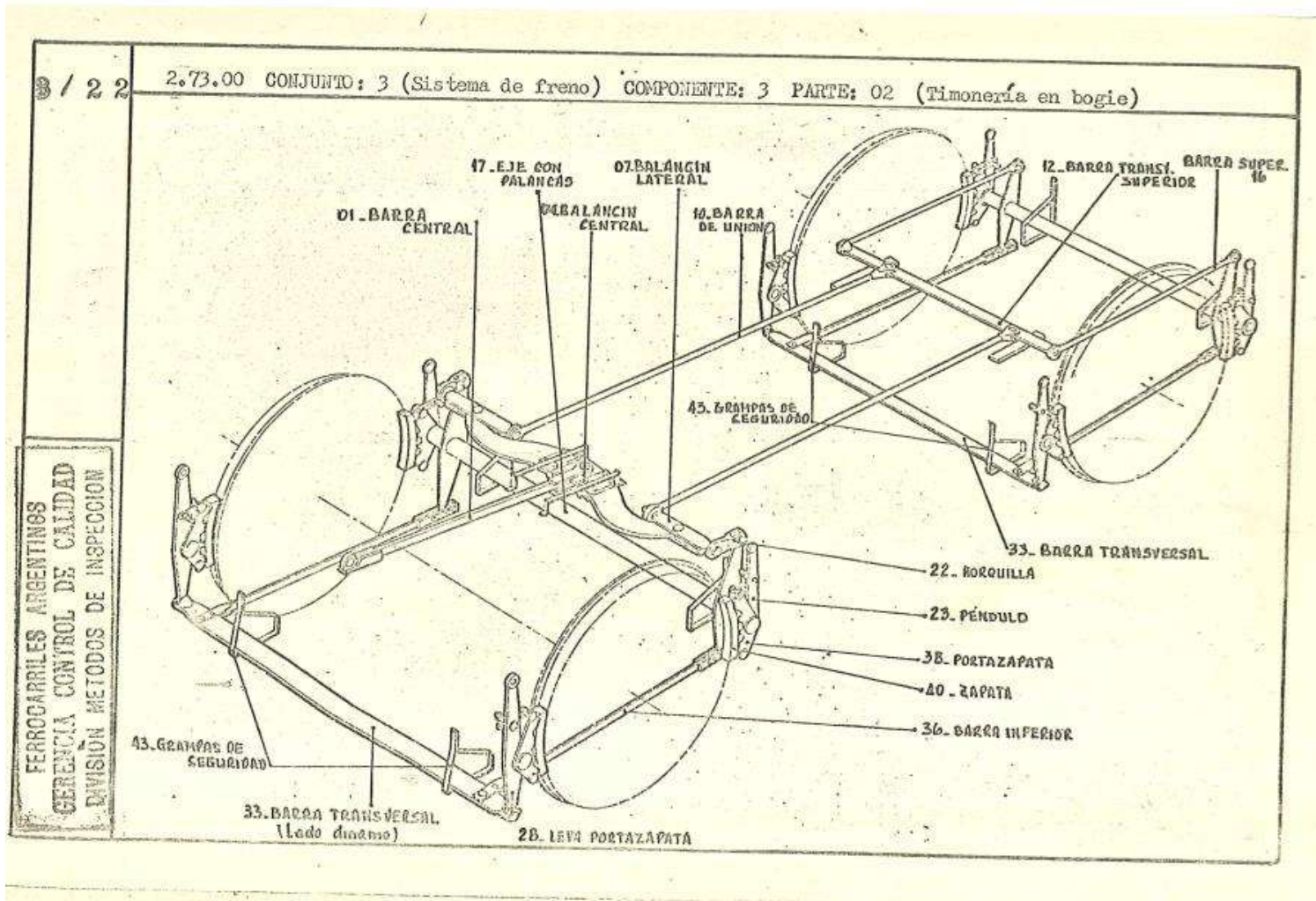
Comentarios

Firma Personal Inspeccion

Aclaracion

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	
	ANEXO M – DIMENSIONES TIMONERIA DE FRENO	Revisión: 01
		Fecha: 10/01/2025
		Página 1 de 5

ANEXO M - DIMENSIONES NOMINALES DE TIMONERIAS DE FRENO




TRENES ARGENTINOS OPERACIONES	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	Revisión: 01
	ANEXO M – DIMENSIONES TIMONERIA DE FRENO	Fecha: 10/01/2025
		Página 2 de 5

FERROCARRILES ARGENTINOS GERENCIA CENTRAL DE CALIDAD DIVISION METODOS DE INSPECCION	8 / 19	2.73.0. CONJUNTO: 3 (Sistema de freno) COMPONENTE : 3 PARTE:02 (Timonería en bogie)		
	C A R A C T E R I S T I C A S		DEME- RITO	TOLERANCIAS REPARAC. MANTENIM.
	01	<u>BARRA CENTRAL</u> : Integridad y alineación	15	Visual Visual
	02	: Desgaste de bujes (40)	15	Ver tabla -----
	03	: Desgaste de perno (40)	15	Ver tabla -----
	04	<u>BALANCIN CENTRAL</u> : Desgaste de pernos (35)	15	Ver tabla -----
	05	:Desgaste de bujes (35) (40) (35)	15	Ver tabla -----
	06	:Condición de patines inferior y superior	15	Visual -----
	07	<u>BALANCIN LATERAL</u> :Desgaste de bujes (35)	15	Ver tabla -----
	08	:Desgaste de extremos (40)	15	Ver tabla -----
	09	:Condición de rótulas (juego máximo conjunto armado)	15	3 -----
	10	<u>BARRA DE UNION</u> :Integridad y alineación	15	Visual Visual
	11	:Desgaste de bujes (32)	15	Ver tabla -----
	12	<u>BARRA TRANSV.SUP</u> :Integridad y alineación	15	Visual Visual
	13	:Desgaste de buje (32)	15	Ver tabla -----
	14	:Desgaste de perno(32)	15	Ver tabla -----
	15	:Condición de placas de fricción	15	Visual -----
	16	<u>BARRA SUPERIOR</u> : Desgaste de bujes (32) (40)	15	Ver tabla -----
	17	<u>EJE CON PALANCA</u> :Desgaste de buje (62)	15	Ver tabla -----
	18	:Condición y fijación de placa de seguro y arandela	15	Visual Visual
19	:Desgaste de buje (32)	15	Ver tabla -----	
20	:Desgaste de perno(32)	15	Ver tabla -----	

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	Revisión: 01
	ANEXO M – DIMENSIONES TIMONERIA DE FRENO	Fecha: 10/01/2025
		Página 3 de 5

8 / 20	2.73.0. CONJUNTO: 3 (Sistema de freno) COMPONENTE: 3 PARTE: 02 (Timonería en bogie)				
	C A R A C T E R I S T I C A S			DEME- RITO	TOLERANCIAS
				REPARAC.	MANEJEM.
	21	<u>EJE CON PALANCA</u> : Desgaste de espesor superior e inferior	15	Mín. 30	-----
	22	<u>HORQUILLA</u> : Desgaste de buje (32)	15	Ver tabla	-----
	23	<u>PENDULO</u> : Integridad y alineación	15	Visual	Visual
	24	: Desgaste espesor extremo superior	15	Mín. 25,5	-----
	25	: Desgaste espesor extremo inferior	15	Mín. 32	-----
	26	: Desgaste de bujes (32) (62)	15	Ver tabla	-----
	27	: Desgaste de perno (32)	15	Ver tabla	-----
	28	<u>LEVA PORTAZAPATA</u> : Integridad y alineación	15	Visual	Visual
FERROCARRILES ARGENTINOS GERENCIA CONTROL DE CALIDAD DIVISION METODOS DE INSPECCION	29	: Desgaste espesor superior e inferior	15	Mín. 25,5	-----
	30	: Desgaste de bujes (32) (62) (38)	15	Ver tabla	-----
	31	: Desgaste de pernos (32) (62) (38)	15	Ver tabla	-----
	32	: Condición de seguro para perno o placa seguridad	15	Visual	Visual
	33	<u>BARRA TRANSVERSAL</u> : Integridad , alineación y condición de seguros	15	Visual	Visual
	34	: Desgaste de bujes (32) (38)	15	Ver tabla	-----
	35	: Desgaste de perno (32)	15	Ver tabla	-----
	36	<u>BARRA INFERIOR</u> : Integridad y alineación	15	Visual	Visual
	37	: Desgaste de buje (32)	15	Ver tabla	-----
	38	<u>PORTAZAPATA</u> : Desgaste y condición de cuña	15	Visual	Visual
	39	: Condición organos de regulación	15	Visual	Visual

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	<i>Revisión: 01</i>
	ANEXO M – DIMENSIONES TIMONERIA DE FRENO	<i>Fecha: 10/01/2025</i>
		<i>Página 4 de 5</i>

3 / 2 1	2.73.0. CONJUNTO: 3 (Sistema de freno) COMPONENTE: 3 PARTE: 02 (Timonería en bogie)					
	C A R A C T E R I S T I C A S			DEME- RITO	TOLERANCIAS	
					REPARAC.	MANTENIM.
	40	<u>ZAPATA</u> : Integridad y espesor	Fundición Composición	15	S/topes Mín.13	S/topes Mín.10
	41	: Luz entre zapata y llanta		15	5	5
	42	: Alineación y condición de superficie de apoyo		15	Visual	Visual
43	<u>GRAMPAS DE SEGURIDAD</u> : Condición y ajuste		15	Visual	Visual	
44	Condición de arandelas y pasadores en pernos		15	Visual	Visual	

FERROCARRILES ARGENTINOS
GERENCIA CONTROL DE CALIDAD
DIVISION METODOS DE INSPECCION

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	
	ANEXO M – DIMENSIONES TIMONERIA DE FRENO	
	Revisión: 01	Fecha: 10/01/2025
	Página 5 de 5	

3 / 21 / 1	2 . 00 . 0 . CONJUNTO : 3 (Sistema de freno) COMPONENTE: 3 PARTE: 03 (Freno de mano)					
	COTA NOMINAL	TOLERANCIAS		LIMITE DESGASTE		LIMITE JUEGO
		Buje	Eje	Buje	Eje	
18	+ 0,40 + 0,29	- 0,29 - 0,47	2	2	2	
20			2	2	2,5	
22	+ 0,43 + 0,30	- 0,30 - 0,51				
24						
27			2,5	2,5	3	
30						
32	+ 0,47 + 0,31	- 0,31 - 0,56				
33			2,5	2,5	3	
36						
42	+ 0,48 + 0,32	- 0,32 - 0,57				
45			3	3	3,5	
48			3,5	3,5	4	
52	+ 0,53 + 0,34	- 0,34 - 0,64				
56			3,5	3,5	4	
60						
64						
68					4	
72	+ 0,55 + 0,36	- 0,36 - 0,66				
76			4	4	4,5	
80					5	

NOTA: Tabla provisoria de vinculaciones Material Remolcado - Talleres Junfn.

SEGÚN LOS DIÁMETROS NOMINALES SE DETERMINAN LAS TOLERANCIAS CORRESPONDIENTES A LOS EJES Y BUJES.

Formulario N° F-MTANCHA-GMR-012

Fecha

Bogie N°

ANEXO N - TRAZABILIDAD BOGIE EGRESO

SUSPENSION PRIMARIA
CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N°

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

SUSPENSION SECUNDARIA

ELASTICOS N°

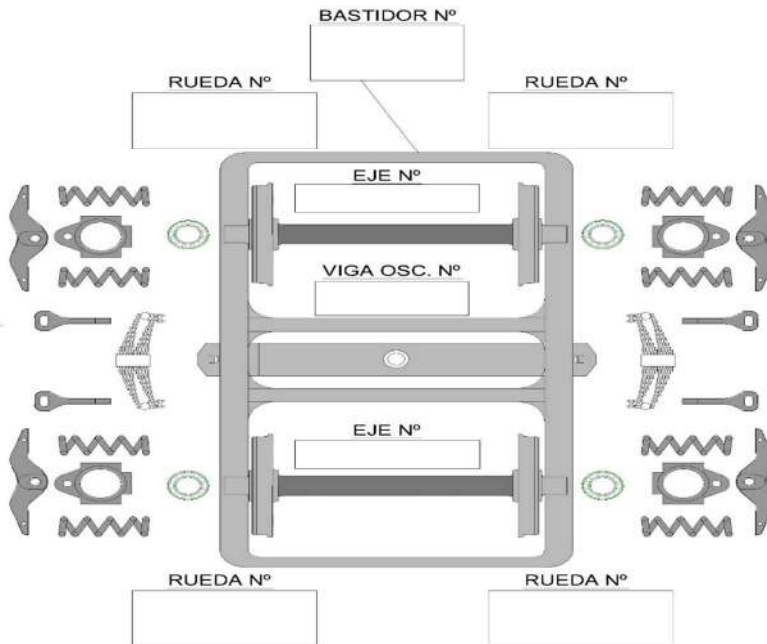
PENDINOS N°

SUSPENSION PRIMARIA
CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N°

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°



ALUMBRADO
GENERADOR N°

SUSPENSION PRIMARIA
CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N°

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

SUSPENSION SECUNDARIA

ELASTICOS N°

PENDINOS N°

SUSPENSION PRIMARIA
CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N°

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

Comentarios:

Firma Personal Inspeccion

Aclaracion


TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA


ET.25.001.GMR.V1

REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 2 DE 18

INDICE

1. OBJETO	3
2. TRABAJOS A REALIZAR	3
2.1 RECEPCION	3
2.1.1 DESCRIPCION DE TAREAS	3
2.2 BASTIDOR	3
2.2.1 INSPECCION DIMENSIONAL	4
2.2.2 INSPECCION POR END.	4
2.3 VIGA OSCILANTE	5
2.3.1 DESCRIPCION DE LAS TAREAS	5
2.3.2 INSPECCION DIMENSIONAL	5
2.3.3 INSPECCION POR END.	5
2.3.4 TAREAS DE RECAMBIO Y REPARACION	6
2.4 SUSPENSION PRIMARIA	7
2.5 SUSPENSION SECUNDARIA	8
2.6 GENERADOR DE ALUMBRADO	9
2.6.1 LIMPIEZA Y DESARME	9
2.6.2 CARCAZA	9
2.6.3 ESTATOR	10
2.6.4 ROTOR	10
2.6.5 CONJUNTO DE SOPORTE OSCILANTE	11
2.6.6 CONJUNTOS DE RODAMIENTOS	11
2.6.7 CONJUNTO DE CAJA DE CONEXIÓN	12
2.6.8 ARMADO Y RODAJE INICIAL	12
2.6.9 PINTADO	12
2.7 PAR MONTADO	12
2.7.1 RUEDAS Y EJES	12
2.7.2 IDENTIFICACION DEL PAR	13
2.7.3 CAJA DE PUNTA DE EJE Y RODAMIENTOS	14
2.7.3.1 CUERPO DE LA CAJA	14
2.7.3.2 RODAMIENTOS, MANGUITOS Y ARMADO DEL CONJUNTO	15
2.8 EQUIPAMIENTO DE FRENO	16
2.8.1 TIMONERIA DE APLICACION	16
2.8.2 UNIDAD DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO	16
2.9 PINTADO, ARMADO Y ALISTAMIENTO FINAL DEL BOGIE	16
3. ENTREGA DE DOCUMENTACION - PROTOCOLOS DE REPARACION	17
4. REPUESTOS A PROVEER POR PARTE DEL COMITENTE	18
5. ANEXOS	18

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 3 DE 18

1. OBJETO

Establecer los requerimientos para efectuar la reparación general de bogies para coches remolcados Materfer, de trocha 1000mm, la que será ejecutada en un todo a las reglas del buen arte y con el empleo de la tecnología más adecuada a este tipo de intervención.

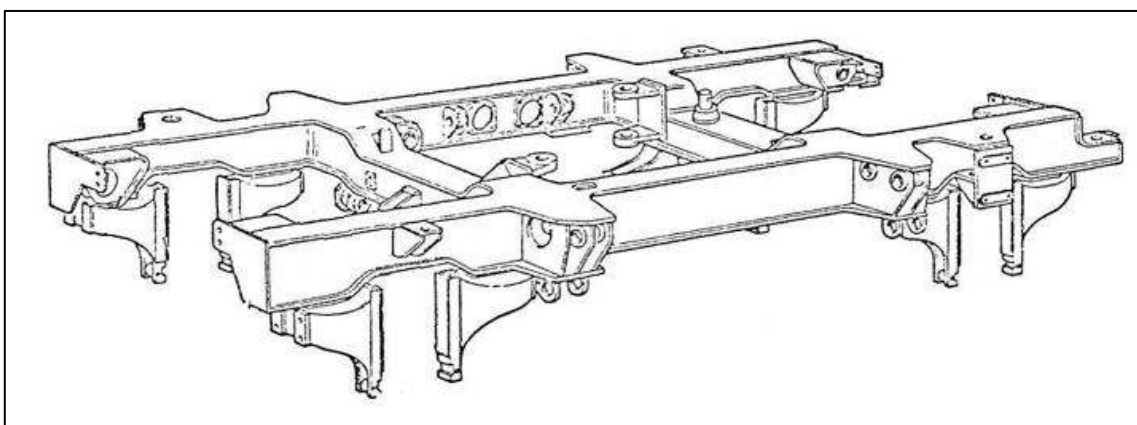
2. TRABAJOS A REALIZAR


2.1 RECEPCION

2.1.1 DESCRIPCION DE TAREAS

- Realizar el inventario inicial de cada bogie en donde se deberán completar la identificación solicitada en el **ANEXO A-1B – TRAZABILIDAD DE BOGIE INGRESO**.
- Lavado profundo del bogie con agua a presión a temperatura sin detergentes, complementado con un cepillado u otro elemento que genere idénticos resultados. Durante esta operación deberán colocarse cubiertas protectoras en las cajas de punta de eje para evitar el ingreso de agua a los rodamientos y preservar los retenes, como así también en el generador y sus conexiones.
- Inspección visual del equipo armado, verificación de daños.
- Los bogies serán desarmados completamente retirando el generador, timonería de freno, pares montados, cajas de rodamientos, viga oscilante, elementos elásticos (ballestas y resortes helicoidales), cilindros de freno, componentes del centro de viga oscilante, tacos elásticos, colgadores, grilletes, seguros, etc.
- Desarme de los subconjuntos y componentes según lo solicitado en los artículos posteriores.

2.2 BASTIDOR



GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 4 DE 18


- Desmontar por completo todas las placas de fricción del bastidor ya sean las fijadas por soldadura como así también las que poseen fijación con bulones. También retirar la totalidad de placas patín (Grilon) abulonadas al bastidor
- Relavado y limpieza de bastidor mediante agua caliente/vapor.
- Arenado o granallado completo del bastidor.
- Reemplazar la totalidad de los patines de fricción
- Recambiar por nuevos en su totalidad los bujes en bastidor y soportes de la timonería de freno. Los nuevos bujes serán de acero SAE 1020 con tratamiento térmico superficial de tipo cementado.
- Inspeccionar estado del bastidor y los pedestales, y efectuar las reparaciones necesarias, según el procedimiento indicado en los siguientes apartados.

2.2.1 INSPECCION DIMENSIONAL

- Verificación dimensional del Bastidor del Bogie según lo especificado en el **ANEXO B-1B – INSPECCION DIMENSIONAL DE BASTIDOR**. En el cual se deberán controlar:
 - *Distancia entre centro de pivot de balancines*
 - *Distancia interior entre pedestales*
 - *Diagonales entre pedestales*
 - *Alineación de pedestales*
- Dichas mediciones permitirán definir la condición geométrica del Bastidor verificando el paralelismo de ejes, Planitud, atrochamiento y escuadratura.
- Los protocolos de esta inspección deberán ser entregados a SOFSE.

2.2.2 INSPECCION POR END

- Control y localización de fisuras en el bastidor mediante la utilización de tintas penetrantes o partículas magnetizables en las zonas indicadas en el **ANEXO C-1B – VERIFICACION DE FISURAS DE BASTIDOR Y VIGA OSCILANTE**.
Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- Se deberá adjuntar un registro fotográfico de tal comprobación.
En el caso de verificar la presencia de fisuras y por ende determinar la necesidad de efectuar soldaduras, se deberá adicionar un registro fotográfico luego de la ejecución de las mismas especificando el procedimiento utilizado.
La reparación de las fisuras y/o zonas con desgastes, se realizarán de acuerdo al procedimiento indicado en el **ANEXO D-1B – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER**.
- Para finalizar con los procesos de soldadura sobre el bastidor, se deberá proceder al cambio de las placas de fricción de cada pedestal. Las placas a colocar serán de acero al Manganeso tipo HADFIELD 11 a 13% Manganeso. Luego del proceso de Soldado de las placas, se dejarán reposar 2 hs para luego efectuarle el ensayo por tintas penetrantes sobre los cordones de soldadura.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 5 DE 18

Durante el armado y montaje se deberá ajustar el juego libre de las cajas de punta de eje a los valores expresados en el **ANEXO E-1B – CONTROL DE HUELGOS**.

- El bastidor del bogie será sometido a un tratamiento térmico de alivio de tensiones luego de realizada la reparación de fisuras y cambio de placas de fricción.

2.3 VIGA OSCILANTE

2.3.1 DESCRIPCION DE LAS TAREAS


- Relavado y limpieza de Viga Oscilante mediante agua caliente/vapor y su posterior granallado o arenado en forma integral.

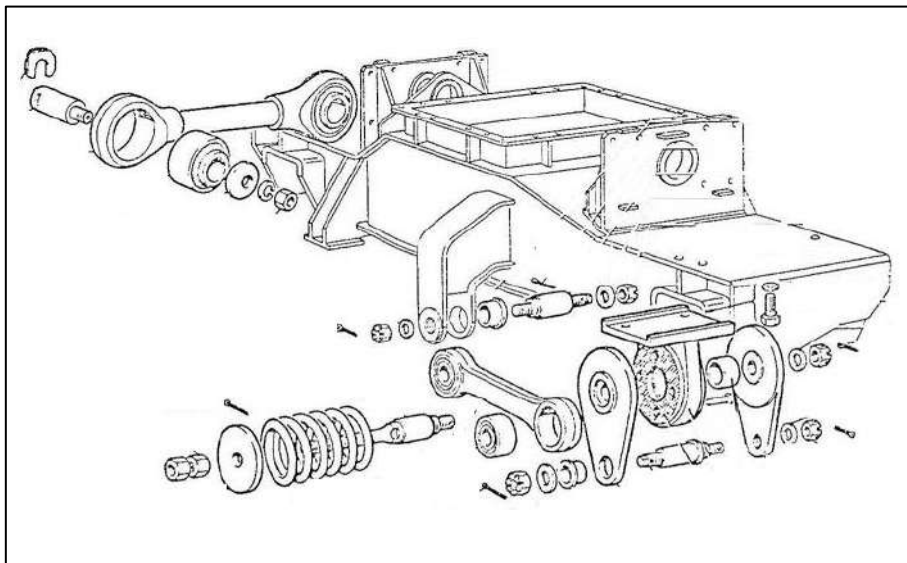
2.3.2 INSPECCION DIMENSIONAL

- Se deberá realizar control dimensional a la viga oscilante, verificando además Planitud y/o alabeo. Se realizarán las correcciones necesarias en caso de requerirse.
- Los protocolos de esta inspección deberán ser entregados a SOFSE.

2.3.3 INSPECCION POR END


- Control y localización de fisuras en la viga oscilante del bogie, mediante la utilización de tintas penetrantes o partículas magnetizables. Realizar los registros fotográficos de las ubicaciones de fisuras en las costuras estructurales de las zonas según lo indicado en el **ANEXO C-1B – VERIFICACION DE FISURAS DE BASTIDOR Y VIGA OSCILANTE**. Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- En el caso de verificar la presencia de fisuras, se deberá adicionar un registro fotográfico luego de la ejecución de las mismas especificando el procedimiento utilizado. La reparación de las fisuras y/o zonas con desgastes, se realizarán de acuerdo al procedimiento indicado en el **ANEXO D-1B – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER**. Se realizará a la viga oscilante el tratamiento térmico de alivio de tensiones.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 6 DE 18

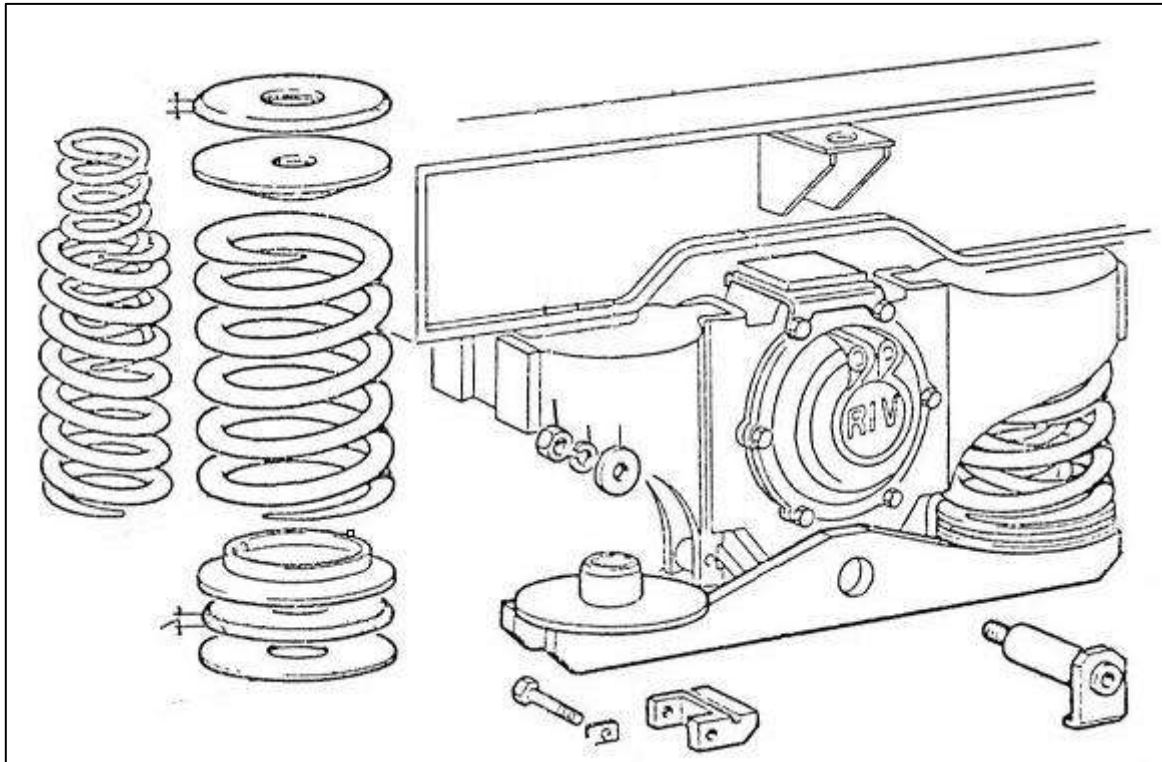


2.3.4 TAREAS DE RECAMBIO Y REPARACION


- Revisión de la integridad de los apoyos de patines laterales de la viga oscilante. Reponer los elementos faltantes, y cambiar todos los patines por nuevos.
- Desmontar por completo e inspeccionar los componentes del centro de mesa para alojamiento de perno centro de bogie. Recambiar por nuevos la totalidad de los elastómeros que componen el subconjunto de centro de mesa.
- Lavar, desarmar, revisar y acondicionar amortiguadores de fricción de viga oscilante, como así también la barra de accionamiento. Reemplazar los discos de fricción.
- Reemplazar por nuevo el perno central del amortiguador.
- Reemplazo de la totalidad de los silentblock y buje del perno de la barra de comando del amortiguador. Controlar por END y dimensionalmente las barras de reacción y empuje.
- Cambiar la totalidad de los silentblock de barra de empuje y el resto de los componentes del conjunto.
- Verificar que los silentblock se monten en forma correcta en sus respectivos alojamientos.
- Reemplazo de todos los elementos de fijación por nuevos. Las tuercas deberán ser renovadas por nuevas de idénticas características que en el diseño original y se deben devolver todas las retiradas a SOFSE.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 7 DE 18

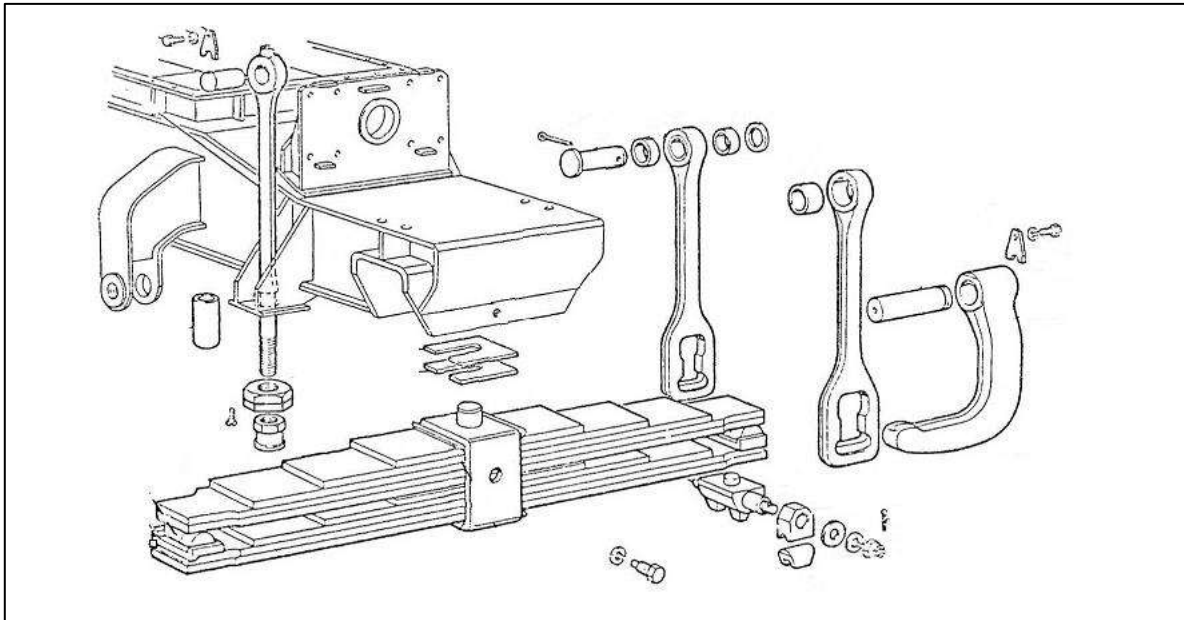
2.4 SUSPENSION PRIMARIA




- Reemplazar los resortes helicoidales de la suspensión primaria por nuevos, los resortes retirados de los bogies serán devueltos a SOFSE.
- Los resortes nuevos deberán presentarse junto con la documentación de calidad y fabricación de los resortes con su respectiva numeración.
- Cambiar tacos elásticos superior e inferior por nuevos.
- Verificar estado de los balancines de suspensión primaria mediante control dimensional y ensayo por tintas penetrantes o partículas magnetizables; normalizar agujeros y cambiar pernos por nuevos; los balancines que presenten entallas serán reemplazados, no se admitirá rellenado por aporte de soldadura, el mismo concepto se aplicara con los irrecuperables; en el caso de encontrarse descalificados, SOFSE proveerá en su reemplazo a la Contratista dichos materiales a calificar.
- Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección de los balancines. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- Los seguros de los pernos de balancines a instalar deberán ser nuevos para el armado del conjunto con las cajas de ejes.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER	ET.25.001.GMR.V1
	TROCHA ANGOSTA	FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 8 DE 18

2.5 SUSPENSION SECUNDARIA



- Reemplazar los elásticos a ballestas de suspensión secundaria por nuevos. Los usados serán devueltos a SOFSE.
- Las ballestas nuevas deberán presentarse junto con la documentación de calidad y fabricación con su respectiva numeración. Deberán ser marcadas para su posterior identificación con el número de Orden de Compra y la fecha de armado.
- Verificar estado de los soportes y colgadores mediante ensayo por tintas penetrantes o partículas magnetizables. No se admitirá reparación por aporte de soldadura, el mismo concepto se aplicara con los irrecuperables; en el caso de encontrarse descalificados, SOFSE proveerá en su reemplazo a la Contratista el material a calificar.
- Ajustar las luces de montaje entre la viga oscilante y el bastidor del bogie de acuerdo lo indicado en la normativa vigente con una carga de 12 Tn, según lo indicado en el **ANEXO G-1B – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION.**

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 9 DE 18

2.6 GENERADOR DE ALUMBRADO STONE XR 29 / XR 32.


- Se reemplazará por nuevo el tensor de correa incluyendo el resorte correspondiente junto con los pernos y bujes.
- Se deberán reemplazar todas las poleas por las de tipo bipartida en aquellos ejes que contemplen generador, con sus correspondientes almohadillas según los planos BSMR 200 y 270102DTMR0108 que se encuentran adjuntos en el **ANEXO F-1B – PLANOS, NORMAS Y ET.**
- Las poleas caladas deberán retirarse por corte a soplete, en aquellos casos donde la condición del eje se encuentre afectada, se deberá cambiar la ubicación del par montado, y montar la polea grande bipartida en otro par montado que corresponda.
- Se deberán cambiar por nuevas la totalidad de las correas en V, las cuales se colocaran hermanadas no admitiéndose diferencia del largo entre ellas que permitan desviaciones mayores a 5 mm, estando el tensor de correas colocado a mitad de su recorrido.
- La reparación de los generadores será en un todo de acuerdo a lo establecido en los siguientes apartados. En el caso de que el bogie sea provisto con un generador de calefacción, el mismo deberá ser reparado y modificado a alumbrado.
- El contratista deberá reparar y/o proveer según corresponda todo aquel elemento descalificado o faltante necesario para la reparación de los generadores.

2.6.1 LIMPIEZA Y DESARME

- Realizar una limpieza preliminar a todo el generador.
- Retirar las escobillas y desmontar todas las partes del generador (porta escobillas, polea del eje, escudos, rodamientos, laberintos y armadura del estator)
- Seguido del desarme, inventario y limpieza y previo a la prosecución de los trabajos de reparación. El contratista deberá entregar a la Inspección de Obra de SOFSE, un informe de calificación de todos los componentes del generador.

2.6.2 CARCAZA

- Verificar estado de las orejas de sostén del Generador. Rellenar con soldadura, alinear y mecanizar de ser necesario. Cambiar los bujes por nuevos, los mismos deberán ser metálicos. El diámetro interno del buje deberá ser de 32 mm (-0,1; +0,0 mm).
- Verificar estado de oreja de amarre del tensor. Rellenar con soldadura, alinear y mecanizar de ser necesario. Cambiar los bujes por nuevos, los mismos deberán ser metálicos. El diámetro interno del buje deberá ser de 35 mm (-0; +0,2 mm).


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 10 DE 18

2.6.3 ESTATOR

- Examinar las condiciones eléctricas de los campos de excitación. Realizar una prueba de polaridad en los mismos.
- Limpieza del estator con vapor y posterior secado en estufa.
- Control de aislación posterior a la limpieza y repetir ésta hasta dos veces obtener valores superiores a 30 MΩ. De no lograrse el citado valor, reparar los componentes afectados. De continuar esta situación, se debe consultar con la Inspección de Obra. De hallarse los campos en buenas condiciones y no ser necesario su reemplazo, los mismos deberán ser retirados de la carcasa y realizar la renovación del encintado exterior de las bobinas con cinta de vidrio y luego aplicarles una impregnación por el sistema de vacío-presión en autoclave con barniz poliéster Clase H, Solvent-Less, con posterior tratamiento de calor.
- En caso de encontrarse los campos en malas condiciones y resultar necesario el reemplazo, los deberán ser reemplazados por nuevos a cargo del Contratista.
- Cambiar y adecuar conductores de interconexión de porta escobillas y campos.

2.6.4 ROTOR

- Medir resistencia de aislación de la armadura.
- Limpieza de la armadura con vapor y posterior secado en horno.
- Control de aislación posterior a la limpieza y repetir ésta hasta obtener valores superiores a 30 MΩ. De no lograrse el citado valor, reparar los componentes afectados.
- Rehacer bandaje de la armadura del extremo del colector.
- Impregnación del inducido por el sistema de vacío-presión en autoclave con barniz poliéster Clase H, Solvent-Less, con posterior tratamiento de calor.
- Verificar balanceo dinámico del inducido. Realizar balanceo del mismo en caso de ser necesario.
- Rectificado y desmicado del colector. Biselar bordes. Luego del rectificado, el colector debe tener una excentricidad no superior a 0,025 mm.
Diámetros mínimos del colector:
29L = 130,3 mm
32L = 149,3mm
- Cambiar por nuevos los rodamientos.
- Verificar estado del asiento de los rodamientos y la chaveta en el eje. Rellenar y mecanizar de ser necesario.
- Verificar el estado de la rosca en la punta del eje. Repasar la misma, para asegurar su buen estado y limpieza.
- Balanceo del inducido y cambio de zunchos de alambre por resiglass.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 11 DE 18

2.6.5 CONJUNTO DE SOPORTE OSCILANTE


- Verificar el estado de los alojamientos de rodamiento de soporte oscilante. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario. En caso de no admitir reparación, se reemplazará por una nueva a cargo del Contratista.
- Verificar el estado de la tapa interior para rodamiento de soporte oscilante. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario.
- Verificar el estado de los alojamientos de rodamiento de tapa exterior. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario. En caso de no admitir reparación, se reemplazará por una nueva a cargo del Contratista.
- Verificar estado de aislación de los puentes de conexión entre brazos de portaescobillas. En caso de ser necesario reaislar el mismo.
- Verificar estado de flexible de conexión entre terminales. Reemplazar por nuevo en caso de ser necesario o faltante.

2.6.6 POLEA

- Reemplazar la polea de 6 canales, por una nueva.
- Reemplazar la chaveta por una nueva.

2.6.7 CONJUNTOS DE RODAMIENTOS

- Verificar el estado del encastre entre escudo y carcaza lado colector. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario.
- Verificar el estado del alojamiento de rodamiento en escudo lado colector. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario.
- Verificar el estado del encastre entre escudo y carcaza lado polea. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario.
- Verificar el estado del alojamiento de rodamiento en escudo lado polea. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario.
- Verificar la tapa de rodamiento interior lado polea. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario. En caso de encontrarse descalificada o faltante el Contratista deberá proveer e instalar una nueva.
- Verificar la tapa de rodamiento exterior lado polea. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario. En caso de encontrarse descalificada o faltante el Contratista deberá proveer e instalar una nueva.
- Verificar la tapa de rodamiento exterior lado colector. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario. En caso de encontrarse descalificada o faltante el Contratista deberá proveer e instalar una nueva.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 12 DE 18

2.6.8 CONJUNTO DE CAJA DE CONEXIÓN

- Verificar estado de conjunto base de bloques terminales. Reemplazar por nuevo de ser necesario.
- Reemplazar por nuevos los bloques terminales.
- Reemplazar por nuevas las boquillas de pasacable de 5/8" y 1".
- Reemplazar la caja y bornera de conexión de ser necesario.

2.6.9 ARMADO Y RODAJE INICIAL

- Armado del conjunto con escobillas nuevas y posterior asentamiento de las mismas, engrase de rodamientos, etc.
- Reemplazar los tornillos, arandelas y tuercas por nuevos para el armado.
- La máquina será sometida a un ensayo de funcionamiento en banco de prueba de acuerdo a lo que se indica a continuación:
 - Asentar las escobillas a fin de obtener un buen asiento y contacto sobre el colector.
 - Hacer girar la máquina a una velocidad de 400 r.p.m. En estas condiciones debe entregar una tensión de 28Vcc.
 - Por medio del empleo de una varilla acústica asegurarse que los cojinetes no funcionen ruidosamente.
 - Verificar que no haya vibración excesiva, la máxima permisible es de 0,05 mm. Si se comprobara vibración excesiva, localizar y corregir la causa, podría ser necesario, balancear nuevamente el inducido.
 - Los protocolos de este ensayo deberán ser entregados a SOFSE.


2.6.10 PINTADO

- Pintado exterior de la máquina con dos manos de esmalte sintético color gris Tele RAL 7045.

2.7 PAR MONTADO

2.7.1 RUEDAS Y EJES

- Limpiar, inspeccionar y controlar dimensionalmente los ejes de acuerdo a plano original.
- Realizar el control por ultrasonido de cada eje según lo indicado en la **Especificación Técnica 10.302** según lo indicado en el **ANEXO F-1B - PLANOS, NORMAS Y ET**. Los protocolos correspondientes a la inspección deberán ser entregados a SOFSE.


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 13 DE 18

- Dar de baja aquellos que no califiquen, sea por no aprobar el END o porque al momento de efectuar el decalado se presente arrastre de material y sean irrecuperables, en dicho caso el Contratista los devolverá a SOFSE con su flete a cargo.
- Colocar en todos los ejes controlados el collarín de registro Plano NEFA 929, norma FAT MR- 704.
- El Contratista deberá entregar, con el protocolo de la reparación, el certificado del ensayo del estado de todos los ejes, los aprobados y los dados de baja, firmado por un profesional habilitado.
- Se procederá al reperfilado de las ruedas que se encuentren dentro de las tolerancias, según NORMA FAT: MR- 704.
- La inspección de SOFSE determinará las ruedas que deben ser cambiadas considerando que el diámetro de las ruedas a reutilizar será aquella que asegure luego del reperfilado (CNNyETF-MR-PM-0001-01) como mínimo una vida residual mayor al 50%.
- Las ruedas deberán cumplir con la geometría señalada en la Especificación Técnica FAT MR 704 y para el Perfil de rodadura lo especificado en CNNyETF-MR-PM-0001-01.
- SOFSE proveerá los ejes y ruedas en el caso de encontrarse descalificados. Los trabajos de calado/decalado lo deberá realizar la contratista de acuerdo al procedimiento establecido por las normas de FA MR-500 y sus componentes, Plano de Geometría del par montado NEFA 1214. Entregará con el par montado los gráficos, en original, de la aplicación de fuerza de calado en ambas ruedas, indicando los números de ruedas y ejes correspondientes, firmado por el representante técnico del contratista.
- La Contratista deberá entregar a SOFSE, previo al montaje de los pares montados y continuación de los trabajos, todos los protocolos y certificados correspondientes que acrediten el cumplimiento de las normativas; estableciendo esto como un hito de detención obligatoria.
- Una vez concluida la operación de calado se deberá realizar el control dimensional según especificación FAT MR 704. El resultado de esta inspección se adjuntará al protocolo de reparación en el **ANEXO H-1B – CONTROL DE PARES MONTADOS**. Estos estarán avalados por el Representante técnico del contratista.
- Las ruedas decaladas descalificadas deberán ser devueltas a SOFSE. El flete tanto para retiro como devolución de las ruedas estará a cargo del Contratista.

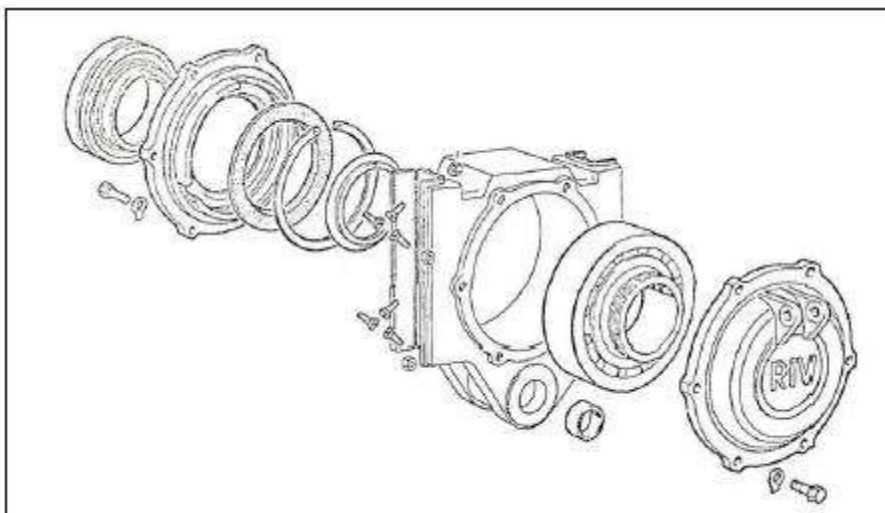
NOTA: Se deberá tener en cuenta de modo informativo, que el diámetro de una rueda nueva es de \varnothing 762 mm – condenación \varnothing 660 mm. Máximo para reperfilear admitido \varnothing 700 mm.

2.7.2 IDENTIFICACION DEL PAR

- Los pares montados serán identificados con dos “collares” que tendrán las características indicadas en los Planos NEFA 929/2 “Collar de Revisión Ultrasonica”, y el 476/2 “Collar de Identificación Pares Montados”.


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 14 DE 18

2.7.3 CAJA DE PUNTA DE EJE Y RODAMIENTOS



2.7.3.1 CUERPO DE LA CAJA

- La caja deberá someterse a una limpieza preliminar.
- Se deberán retirar las placas de fricción en guía de colisas.
- Se deberá someter a una limpieza profunda de la caja, eliminando la pintura existente y superficie corroída por medio de arenado o granallado o productos químicos.
- Se deberán retirar los bujes, e inspeccionar los orificios de alojamientos de los bujes. Las dimensiones deberán ser registradas en el **ANEXO I-1B - CONTROL DE CAJAS DE PUNTA DE EJE**, y en el caso de que no verifiquen se deberán efectuar las correcciones correspondientes.
- Se deberán reparar la rosca de todos los orificios roscados. De encontrarse alguno en mal estado, se tendrá que reparar colocando insertos tipo HELI-COIL o rellenando y roscando nuevamente.
- Inspeccionar el cuerpo de la caja con partículas magnetizables con el propósito de detectar eventuales fisuras. En el caso de presentar fisuras se deberá desechar la caja previa conformidad de la Inspección de Obra de SOFSE, siendo responsabilidad de SOFSE la entrega de otra unidad a calificar.
- Inspección el orificio de rodamiento y tapas, protocolizando el control en el Anexo 7 – Control de Cajas de Punta de eje. En el caso de que difieran de las indicadas, se la considerara aceptable hasta un diámetro de 280 mm (+0,5mm; -0mm). Las tomas de las mediciones deberán realizarse en dos sectores de cada lado de la caja desfasados 90°. (A-A´-B-B´).
Por encima de este valor se debe rellenar la superficie por medio de aporte de soldadura (AWS E 7018), distensionar y maquinarse (▲▲▲) hasta alcanzar la cota consignada en el protocolo.
- Inspeccionar las guías de colisas. En el caso que las dimensiones de las guías no sean las indicadas en el **ANEXO I-1B – CONTROL DE CAJAS PUNTA DE EJE**, se considerara aceptable hasta 96.2 mm la cota de 95.2 mm, mientras que la cota de 320,5 mm se la considerara aceptable hasta un valor de 318,5 mm.


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 15 DE 18

Fuera de estos valores se debe rellenar la superficie por medio de aporte de soldadura (AWS E 7018), distensionar y maquinar (▲▲▲) hasta alcanzar las cotas consignadas en el protocolo. Tener en cuenta que estas superficies deben ser simétricas respecto de las líneas de eje.

- Inspeccionar los orificios de las guías de colisas. Si los mismos tiene un diámetro igual o superior a 14,5 mm se deberá rellenar con aporte de soldadura y luego practicar un nuevo orificio de 13,5 mm de diámetro. La distancia entre centro de orificios será de 180 mm para los orificios que se hallan en las caras separadas a 95,2 mm, mientras que los que se hallan en las caras separadas a 320,5 mm su entre centro será de 240mm.
- Debe asegurarse el perfecto contacto de las caras con las tapas, para ello se deberá controlar la planaridad, el paralelismo y ausencia de irregularidades que perturben dicha condición.
- Reemplazo por nuevos los topes superiores de caucho, guarnición y anillo obturador.
- Reemplazar por nuevos el laberinto, el anillo de guarnición y el anillo de la caja, los mismos serán de calidad original y provistos por la Contratista.
- Renovar y montar bujes. Los mismos serán de acero SAE 1015-1020 cementado (profundidad 0.8-1mm) templado y revenido a una dureza de 58 RC. Las cotas se indican en la figura en el **ANEXO F-1B – PLANO DE CAJA PUNTA DE EJE – PLANOS, NORMAS Y ET**. Tener en cuenta lo recomendado en la leyenda de la figura 1.
- Soldado de placas de fricción mediante soldadura discontinua con electrodo de clasificación AWS: E-309L-16, verificando las medidas acotadas en el Plano de Caja de punta de eje adjunto en el **ANEXO F-1B – PLANOS, NORMAS Y ET**. Dichas medidas deberán quedar registradas en el **ANEXO I-1B – CONTROL DE CAJAS DE PUNTA DE EJE**, con el fin de lograr los huelgos deseados para el momento del armado.
- Pintar exteriormente (previo tratamiento anticorrosivo) las cajas con dos manos de esmalte sintético color gris Tele RAL 7045 excepto las superficies maquinadas.
- Se pintarán los centros de las tapas de las cajas de punta de eje según el año de montaje del rodamiento para su fácil identificación. Los colores serán determinados por la inspección de obra dependiendo del mes y año de aprobación del bogie en cuestión.

2.7.3.2 RODAMIENTOS, MANGUITOS Y ARMADO DEL CONJUNTO

- Los rodamientos y manguitos serán reemplazados por nuevos en su totalidad, siendo provistos por el Contratista, los materiales retirados, serán puestos a disposición de SOFSE.
- Verificar el huelgo de rodamiento según el fabricante, la verificación se realizara antes y después del montado sobre el muñón del eje. Las dimensiones de los mismos se registrarán en el **ANEXO J-1B – CONTROL HUELGO RODAMIENTO, MANGUITOS, MUÑONES**.
- Los rodamientos nuevos a proveer por el Contratista deberán ser SKF, FAG, NTN o TIMKEN.
- Para el montaje se seguirán los lineamientos indicados por SKF, FAG, NTN como así también lo establecido en la Norma FAT MRe 505, prestando especial cuidado en los huelgos establecidos.
- Armar las cajas de punta de eje utilizando retenes nuevos en la tapa posterior, lubricando los rodamientos con grasa YPF 63FC.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 16 DE 18

- Instalar las tapas, previo repaso de la totalidad de las roscas, recambiar la totalidad de la bulonería por nueva.

2.8 EQUIPAMIENTO DE FRENO


2.8.1 TIMONERIA DE APLICACION

- Inspeccionar y reacondicionar la timonería de freno de bogie en su totalidad.
- Reemplazar en su totalidad bujes y pernos por nuevos. Los bujes nuevos deberán ser de acero cementado.
- Inspeccionar tirantes, barras, travesaños y palancas de timonería, reparar zonas de desgaste y componentes roscados, llevando los espesores y juegos a las condiciones originales de fabricación. Cambiar el patín del tirante central completo, instalando piezas nuevas de poliamida.
- Reemplazar los resortes de retroceso, inspeccionar resorte de fricción y armar los conjuntos con arandelas de fricción, tuercas castillo y pasadores de ojo nuevos.
- Verificar estado de porta zapatas de freno. Se tomará en cuenta la Norma FAT CV-2018, punto H-9, en especial:
 - Los repuestos indicados en el punto anterior son considerados no estándar por la norma.
 - Verificar ángulo de Inclinación del porta zapata.
- Reparar los cilindros de freno según pliego PLB 10.219/14 Emisión vigente, adjunto en el **ANEXO F-1B – PLANOS, NORMAS Y ET.**
- Cambio de mangueras de aire. Las mismas deben ser del tipo de conexión con virola, tipo HIS de $\frac{3}{4}$ ". El resto de la cañería neumática debe ser rígida.
- El armado de la timonería se realizara, sin excepción, con materiales menores (arandela, pasadores, seguros, tornillos, tuercas, cable de acero, etc) nuevos.

2.8.2 UNIDAD DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO

- Limpieza, inspección y reacondicionamiento de componentes con cambio de bujes y elementos fuera de tolerancia o irrecuperables.
- Montaje y lubricación del conjunto.

2.9 PINTADO, ARMADO Y ALISTAMIENTO FINAL DEL BOGIE


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 17 DE 18

- Limpieza final
- Lubricar las partes del bogie que así lo requieran.
- Preparación de la superficie del metal con Desoxidante Fosfatizante. Pintado total del bogie aplicando 2 manos de anticorrosivo sintético y finalmente 2 manos de esmalte sintético Color gris oscuro 7045.
- Reemplazar la totalidad de los consumibles (bulones, tornillos, tuercas, prisioneros, arandelas, chavetas, etc). La bulonería autofrenante debe ser reemplazada por iguales características. Todos los bulones de montaje poseerán tuercas autofrenantes y los pernos que no posean tuercas autofrenantes deberán poseer chavetas de seguridad acorde al diámetro del perno y montadas según las reglas del buen oficio.
- Reemplazar todas las interposiciones de goma de los resortes de suspensión primaria.
- Reemplazar las zapatas de composición según plano NEFA 551, adjunto en **ANEXO F-1B – PLANOS, NORMAS Y ET.**
- Se instalara los seguros de las ballestas.
- Una vez finalizadas las tareas indicadas en los artículos anteriores, se montaran los pares montados en el bastidor. Como así también los demás elementos que conforman el bogie.
- Se montara y regulara la timonería de freno.
- Regular los resortes de amortiguador de fricción a 170 mm.
- Realizar prueba de estanqueidad del equipamiento de freno, se deberá ensayar con una caída máxima de 0,2 kg/cm2 durante 10 minutos.
- Verificar y ajustar las alturas de las suspensiones primaria y secundaria, comprimiendo el bogie con una fuerza equivalente a la que soporta el mismo con carga máxima, colocando los suplementos necesarios en la suspensión respetando la norma. No se admitirán suplementos en el soporte de extremo de ballesta. Las medidas relevadas se indicarán en el **ANEXO G-1B – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION.**
- Verificar las luces radiales y laterales de caja, considerando la instalación de placas de fricción nuevas (Espesor 4mm), registrando los valores en el **ANEXO E – CONTROL DE HUELGOS.**
- Por último, se deberá completar el listado de los órganos y componentes con los que se entregará el Bogie, se indicaran en el **ANEXO K-1B – TRAZABILIDAD DE BOGIE EGRESO.**

3. ENTREGA DE DOCUMENTACION - PROTOCOLOS DE REPARACION

Se deberá presentar junto con cada Bogie reparado , como mínimo, la siguiente documentación:

- Registro fotográfico con el desarrollo del proyecto en donde puedan verificarse las distintas etapas durante la reparación de los Bogies y los subconjuntos, entre los cuales se enumeran:
 - Fotos de ingreso de la unidad
 - Fotos de Ensayo de partículas magnetizables o tintas penetrantes sobre el Bastidor
 - Fotos de Ensayo de partículas magnetizables o tintas penetrantes sobre la viga Oscilante
 - Fotos de la Verificación Dimensional del Bastidor

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 18 DE 18

- Fotos, si correspondiera, de la ejecución de soldadura sobre zonas a reparar
- Fotos de Egreso de la Unidad
- Se deberá entregar a la inspección de SOFSE, junto con el bogie reparado volcados en su correspondiente planilla todos los protocolos de ensayos, certificados, imágenes y controles solicitados en la presente ESPECIFICACIÓN TÉCNICA debidamente avalados por personal competente, incluyendo los protocolos de inspección/reparación ejecutados por terceros.
- EL NO CUMPLIMIENTO DE ESTA CLAUSULA SERA MOTIVO DE LA NO RECEPCION DE LA UNIDAD.

4. REPUESTOS A PROVEER POR PARTE DEL COMITENTE

En caso de resultar descalificado o faltante alguno de los materiales mencionados a continuación, SOFSE proveerá al Contratista los mismos en condición a calificar por parte de este último.

ITEM	SAP	DESCRIPCION
1	1000037310	Eje para par montado
2	1000034244	Rueda enteriza laminada semiterminada
3	1000025169	Balancín de suspensión primaria
4	1000009595	Caja de punta de eje
5	1000009617	Colgadores de suspensión secundaria

5. ANEXOS

ANEXO A-1B – TRAZABILIDAD DE BOGIE INGRESO.

ANEXO B-1B - INSPECCION DIMENSIONAL DE BASTIDOR Y PEDESTALES.

ANEXO C-1B – VERIFICACION DE FISURAS DE BASTIDOR Y VIGA OSCILANTE.

ANEXO D-1B – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER.

ANEXO E-1B – CONTROL DE HUELGOS.

ANEXO F-1B - PLANOS, NORMAS Y ET.

ANEXO G-1B – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION.

ANEXO H-1B – CONTROL DE PARES MONTADOS

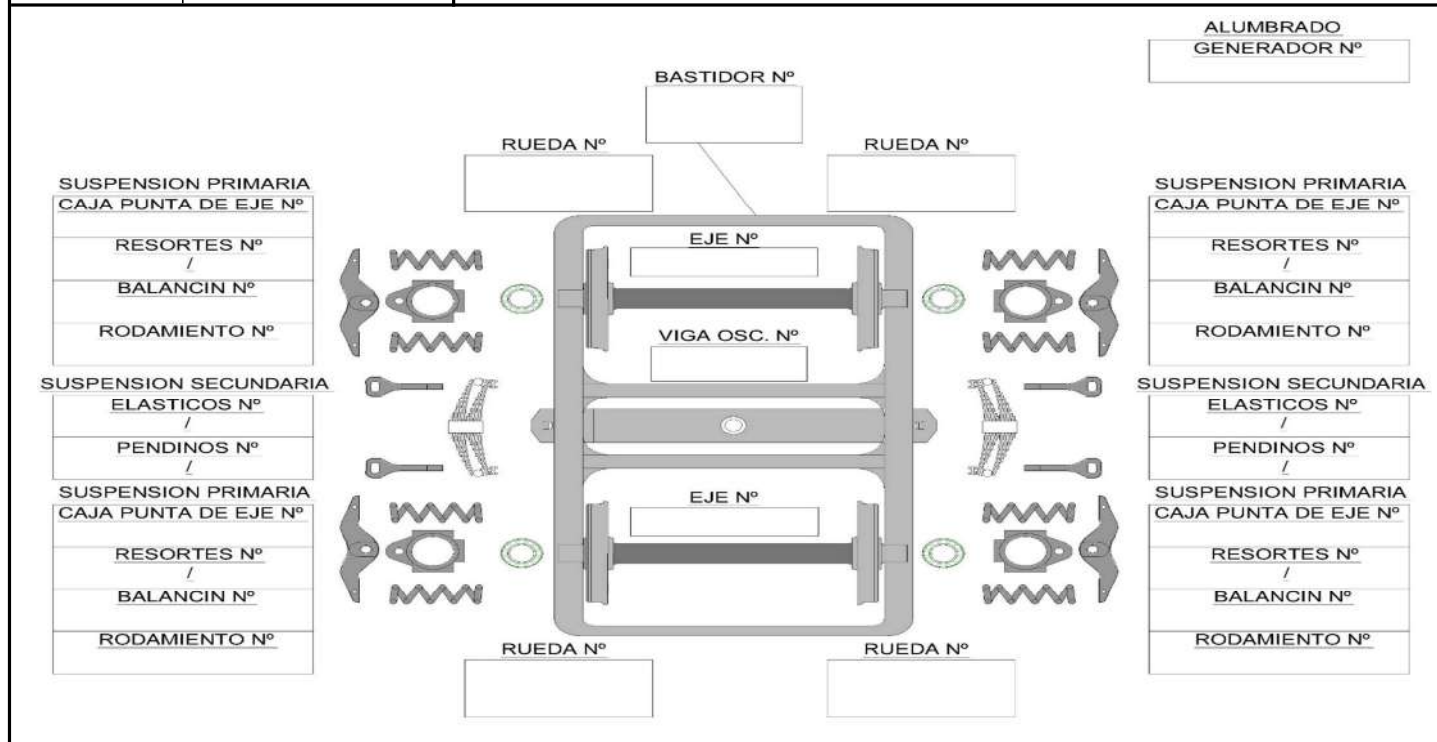
ANEXO I-1B – CONTROL DE CAJAS DE PUNTA DE EJE.

ANEXO J-1B – CONTROL HUELGO RODAMIENTO, MANGUITOS, MUÑONES.

ANEXO K-1B – TRAZABILIDAD DE BOGIE EGRESO.

Formulario N°	F-MTANG-GMR-001
Fecha	
Bogie N°	

ANEXO A - TRAZABILIDAD BOGIE INGRESO



Comentarios:

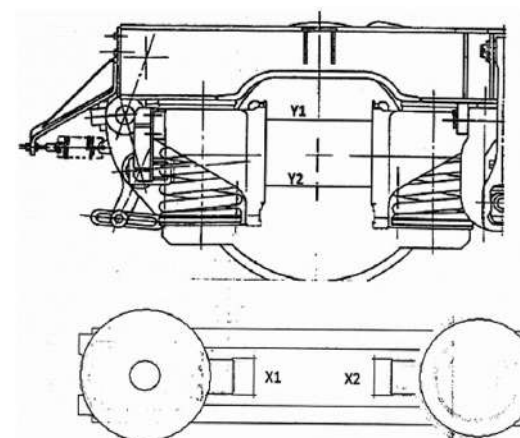
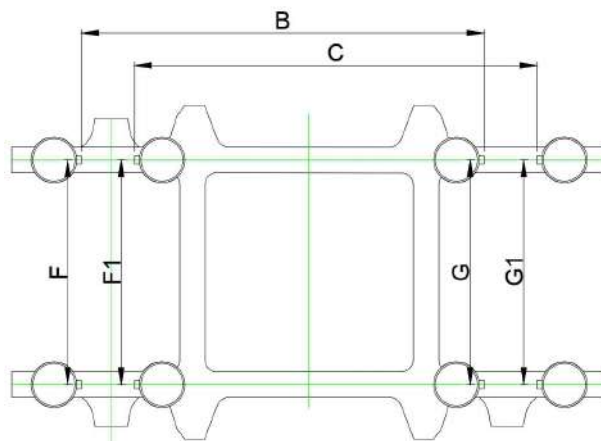
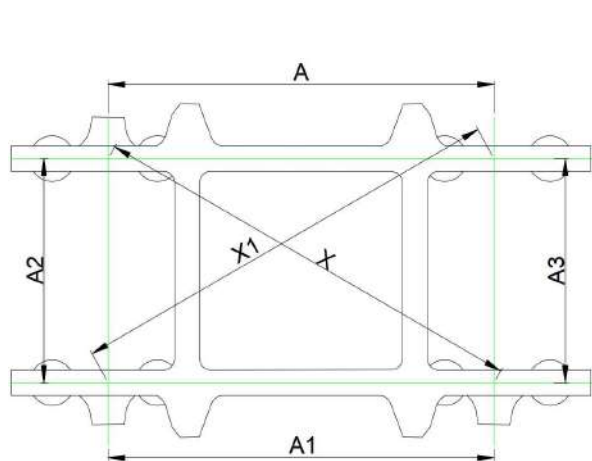
Firma Personal Inspeccion		Aclaracion	
---------------------------	--	------------	--

Formulario N°: F-MTANG-GMR-002

Fecha:

Bogie N°:

ANEXO B - INSPECCION DIMENSIONAL BASTIDOR BOGIE




Dimension	Valor Nominal	Tolerancia	Observaciones	Valor Relevado	Dimension	Valor Nominal	Tolerancia	Observaciones	Valor Relevado
A	2600	+/- 2	Tolerancia Max A-A1 ≤ 2		F	1500	+/- 2		
A1	2600	+/- 2			F1	1500	+/- 2		
A2	1500	+/- 1			G	1500	+/- 2		
A3	1500	+/- 1			G1	1500	+/- 2		
X	3001,6	+/- 1	Tolerancia Max X-X1 ≤ 3		Y1	343,6	+/- 0,5		
X1	3001,6	+/- 1			Y2	343,6	+/- 0,5		
B	2600	+/-2,5			X1inf / X1 Sup	78	+/- 0,5		/
C	2600	+/-2,5			X2inf / X2 Sup	78	+/- 0,5		/

Observaciones:

Firma de personal Inspeccion

Aclaracion de personal Inspeccion

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES		GERENCIA DE MATERIAL RODANTE			
PROTOCOLO INSPECCION REPARACION GENERAL BOGIE MATERFER A COMPLETAR POR REPARADOR					
Formulario Nº: F-MTANG-GMR-003		ANEXO C - FORMULARIO CONTROL DE FISURAS BASTIDOR Y VIGA OSCILANTE			
Fecha:	Coche Nº:	Bogie Nº:	Viga Nº:		TILDAR ENSAYO REALIZADO
		Colada N	Colada N		
TINTAS PARTICULAS MACROSCOPIA.....					
CONTROL DE FISURAS BASTIDOR					
EN CASO POSITIVO DE FISURA, INDICAR SI SE REPARO EN CAMPO DE OBSERVACIONES, Y SOMBRLEAR AREA EN GRAFICO					
PUNTOS DE INSPECCIÓN	DESCRIPCION	REPARACION		OBSERVACIONES	
1	Cordon Soldadura entre Pedestal y Tubo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	Cordon Soldadura Soporte de Ballestas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	Cordon Soldadura Soporte de Pendinos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Resto de Soportes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Cordon Soldadura Travesaños y Vigas (Verificar Zonas Criticas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	Cordon Soldadura entre Tubo y Bastidor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
CONTROL DE FISURAS VIGA OSCILANTE					
EN CASO POSITIVO DE FISURA, INDICAR SI SE REPARO EN CAMPO DE OBSERVACIONES, Y SOMBRLEAR AREA EN GRAFICO					
PUNTOS DE INSPECCION	DESCRIPCION	REPARACION		OBSERVACIONES	
1	Cordon de soldadura entre el soporte de ballesta y cuerpo de la viga central	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	Cordon de soldadura union entre placas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	Soporte Biela Amortiguador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Orificio de alojamiento de perno de ballesta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
REGISTRO FOTOGRAFICO BASTIDOR - VIGA OSCILANTE					
Condicion del Sistema		Aprobado	Desaprobado	Requiere Revision	
Segun resultado marque con una "X"					
Comentarios					
Firma Personal Inspeccion		Aclaracion			

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	<i>Revisión: 01</i>
	PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER	<i>Fecha: 14/01/2025</i>
		<i>Página 1 de 2</i>

ANEXO D - PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER

Método a emplear: posteriormente a haber localizado las fisuras mediante los métodos de ensayo no destructivos de líquidos penetrantes o partículas magnéticas, se procederá a reparar por aporte de material con soldadura de arco voltaico, con electrodos revestidos.

Material de aporte: se usará electrodo E7018 (Norma AWS 5.1, Norma IRAM-IAS U 500-601) del tipo básico con agregado de 30% de polvo Fe, de calidad radiográfica, apto para soldar en cualquier posición excepto vertical descendente.

Certificado de aptitud del soldador: la reparación por un soldador con certificado emitido por una norma nacional o internacional reconocida, que acredite la aptitud del operador.

Procedimiento a realizar en el caso de fisuras localizadas en zonas planas: se perfora en el extremo de la fisura un agujero de 10 mm de diámetro. Se socava con electrodo de carbón (ARCAIR) todo el largo de la fisura y hasta dejar en el fondo una junta de 1 a 2 mm.

Se limpiará el bisel con fresa de widia o con esmeril.


Se procederá a realizar un ensayo no destructivo con líquidos penetrantes o partículas magnéticas sobre la zona intervenida, de no encontrarse ninguna progresión de la fisura, se procederá con el rellenado.

Se rellenará con el material de aporte (el cual se debe encontrar totalmente libre de humedad) mediante una sucesión de pasadas de soldadura (cordones), teniendo especial cuidado de limpiar la escoria producida entre cada una de las pasadas (cordones). Se dejará un sobre material de 3 a 4 mm en la zona rellenada.

A fin de disminuir en lo posibles la creación de tensiones residuales que puedan derivar en otras fisuras, será conveniente evitar un aporte excesivo de calor, lo que se logra dejando un espacio de tiempo suficiente de modo que la temperatura **NO** supere los 110 °C a 120 °C, **NO** debiéndose forzar el enfriamiento.

Posteriormente mediante el método no destructivo de líquidos penetrantes se realizará un ensayo en la zona del agujero realizado (aplicando el correspondiente procedimiento). De no encontrarse ninguna progresión de la fisura, se procederá al rellenado del agujero.

Fresando posteriormente la zona reparada hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	<i>Revisión: 01</i>
	PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER	<i>Fecha: 14/01/2025</i>
		<i>Página 2 de 2</i>

Procedimiento a realizar en el caso de fisuras localizadas en soldaduras de filete que

unen dos partes: se repelara toda la longitud de la fisura más un 30% en ambos lados (si corresponde) con electrodo de carbón (ARCAIR). Se limpiará la zona quemada con fresa de widia o esmeril.

Para ejecutar el aporte de soldadura correspondiente, se empleará la misma metodología descrita en “**FISURAS EN PARTES PLANAS**”, teniendo en cuenta que el tamaño del cordón deberá ser igual al existente.

De ser necesario se fresará la zona de relleno hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

Tratamiento post —soldadura: Todas las soldaduras que se realicen deben tener su posterior tratamiento de alivio de tensiones.

IMPORTANTE

Todo elemento que sea sometido a ensayos se deberá encontrar totalmente limpio, libre de grasas, aceites, oxido y humedad.

Formulario N:F-MTANG-GMR-04

Bogie N°:

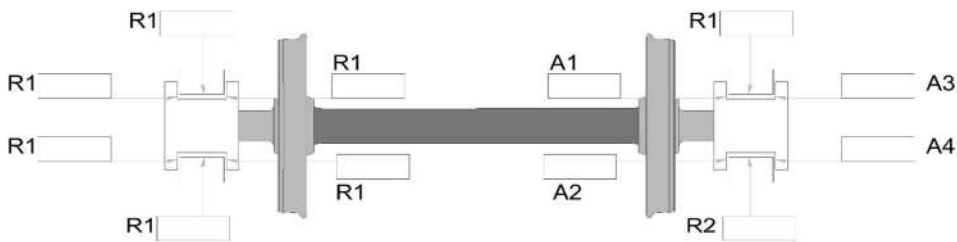
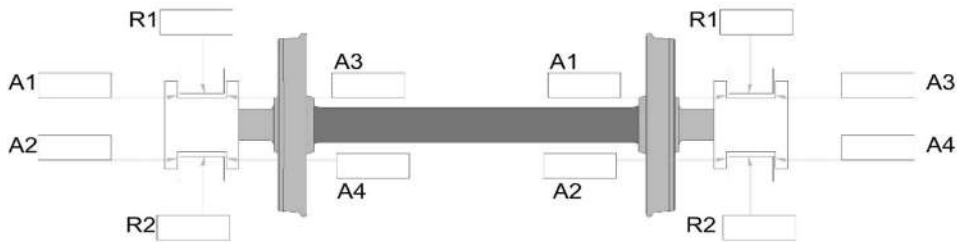
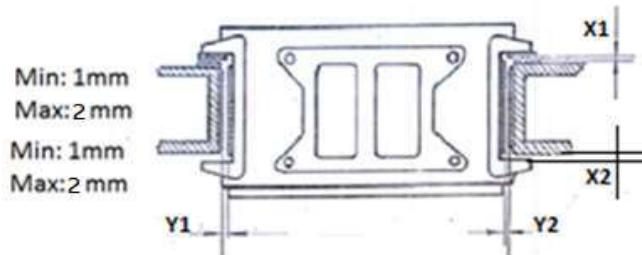
Fecha:

ANEXO E - CONTROL HUELGOS

VALORES NOMINALES DE JUEGO ENTRE PEDESTAL Y CAJA

LONGITUDINAL		TRANSVERSAL	
MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO
1 mm	2 mm	1 mm	2 mm

Completar en el siguiente diagrama los valores según Ensayo (mm)



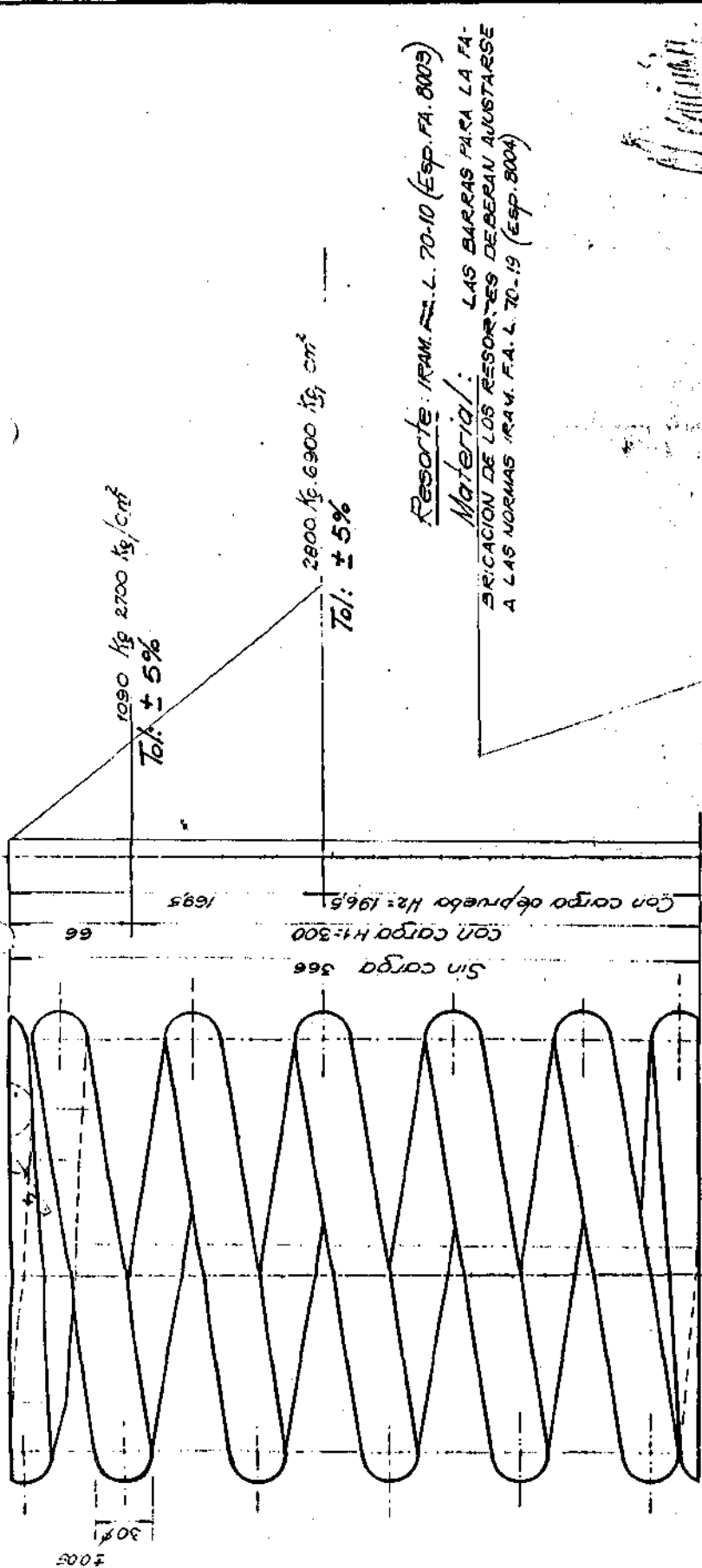
Comentarios	Lateral Imp.			
	Lateral Par			
Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo Marque con una x	Aprobado	<input type="checkbox"/>	Desaprobado	<input type="checkbox"/>
Firma Personal Inspeccion:				
Aclaracion Personal Inspeccion:				

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

**REPARACION GENERAL DE DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA
PARA LA LINEA BELGRANO SUR**

ANEXO F-1B



Resorte: IRAM. L. 70-10 (Esp. FA. 8009)
Material: LAS BARRAS PARA LA FABRICACION DE LOS RESORTES DEBERAN AJUSTARSE A LAS NORMAS IRAM. F.A.L. 70-19 (Esp. 8004)

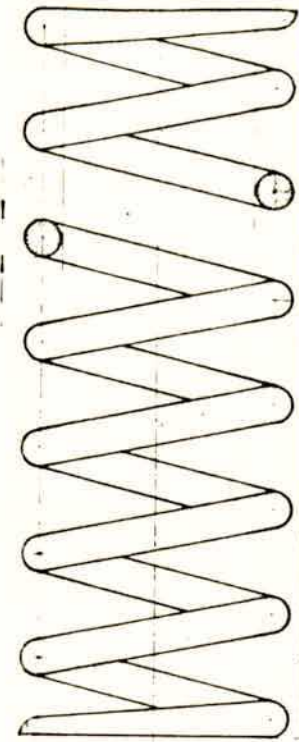
CARACTERISTICA DEL MUELLE		Tolerancia
Diámetro de la varilla mm.	30	\pm 0,05
" interior mm.	192	\pm 0,5
Espiras útiles Nº	4,5	\pm 0,25
" extremidad Nº	1,5	
Terminación espiras Nº	0,5	
Totales	6,5	\pm 0,25
Flexibilidad mm./k	60,5	
Sentido de la espira	derecho	
Carga de ensayo kg.	2800	\pm 140

CANT.	FIG.	MATERIAL	NORMA	P. BRUTO	P. NETO	OBSERVACION
					23,5 Kg.	
Código: 2.70.102.7997.0176 Matriz: <u>Abraham O. Cobreiro O.</u>						
Modelo: <u>Esc. Estud. y Repar. Ing. Sincel J.L. Diez</u>						
Dibujado: <u>Ing. Escobar R. Quiroga</u>						
Revisor: <u>Jefe Talleres</u>						
Fecha: <u>14/7/73</u>						
Esc. <u>Coches Materfer</u>						
FERROCARRILES ARGENTINOS						
F. C. Gral. BELGRANO						
TALLERES Tefi Viejo						
Archivo						
Ref. Fábrica 460715						
Reemplaza PL.						
Reemplazado por PL.						
18852 T.V.						

Resorte helicoidal cilíndrico exterior de suspensión para bogie

Trefilado

φ 15 ± 0,05



φ 103

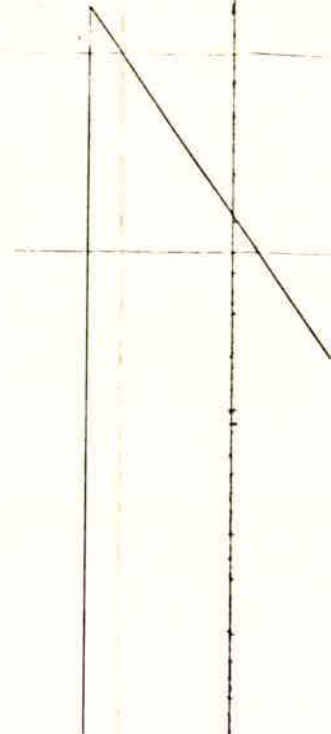
φ 88 ± 0,5
+0,5
-1,5

φ 46,92

320 Sin carga

300 Con carga nominal estatica 20

213 Con carga de prueba 107



150 Kg
± 7,5

14,2
Kg/mm²

805 Kg
± 40

76
Kg/mm²

CARACTERISTICAS DEL MUELLE			Tolerancia
Diametro de la varilla	mm	15	± 0,05
Diametro interior	mm	88	± 0,5
Espiras Útiles	nº	6,5	± 0,25
Espiras extremidad	nº	1,5	
Espiras total	nº	8	± 0,25
Flexibilidad	mm/t	133	
Sentido de la espira		derecha	
Carga de prueba	Kg	805	± 40

NOTA:

RESORTE: IRAM. F.A.L. 70-10 (Esp. FA. 8003)

MATERIAL: - LAS BARRAS PARA LA FABRICACION DE LOS RESORTE DEBERAN AJUSTARSE A LAS NORMAS IRAM. F.A.L. 70-19. (Esp. FA. 8004)

P. Guiculer

CANTIDAD POR COCHE: 16 Pzs.
REF. FAB. 2.51.202 - 460717

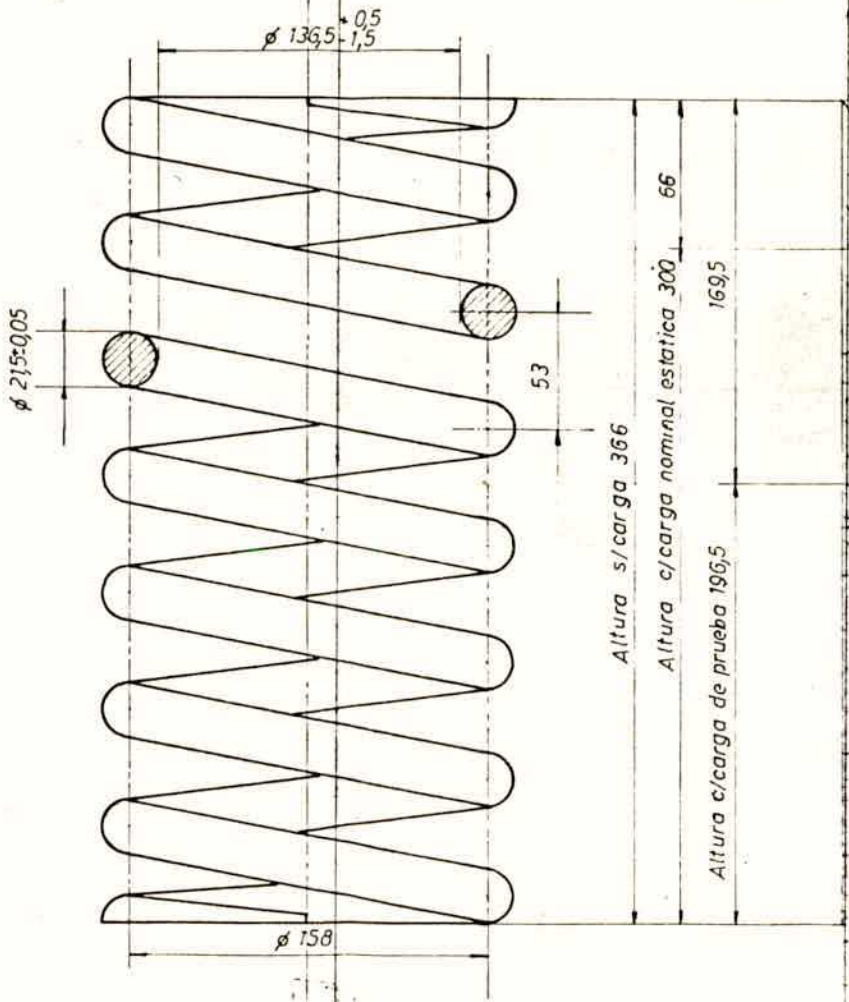
c b a		VER NOTA		4,2 Kgrs		
CANT.	FIG.	MATERIAL	NOR MA	P. BRUTO	P. NETO	OBSERVACION
	Código: 49-08-219	NUM. 270.102.74070/49		FERROCARRILES ARGENTINOS F. C. Gral. BELGRANO TALLERES:		
	Modelo:	Tarifa:				
	Dibujado	H. D. Vega				
	Revisado	O. D. Cabrera				
	Edo. E. Dep.	Ing. J. L. Sircel		19510 T.V		
	Jefe Talleres	Ing. L. D. Escobar				
	Fecha	BOGIE COCHE MATERFER			Archivo	
	Fsc.	RESORTE HELICOIDAL			Ref. Fabrica	
	1:2,5	INTERIOR			Reemplaza Pl. 460717. Pzo. 1	

1951-182-1861

(63)

Trefilado

CARACTERISTICAS DEL MUELLE		Toleran.
ϕ de la varilla	21,5	±0,05
ϕ interior	136,5	±0,5
Espiras utiles	n° 6,5	0,25
Espiras extremidad	n° 1,5	
Espiras totales	n° 8	±0,25
Flexibilidad	mm/t	117
Sentido de la espira		izquier.
Carga de ensayo	kg	1445 ±72



565 Kg
±30

27
Kg/mm²

1445 Kg
±72

69
Kg/mm²

Juan Campos
Jefe Talleres

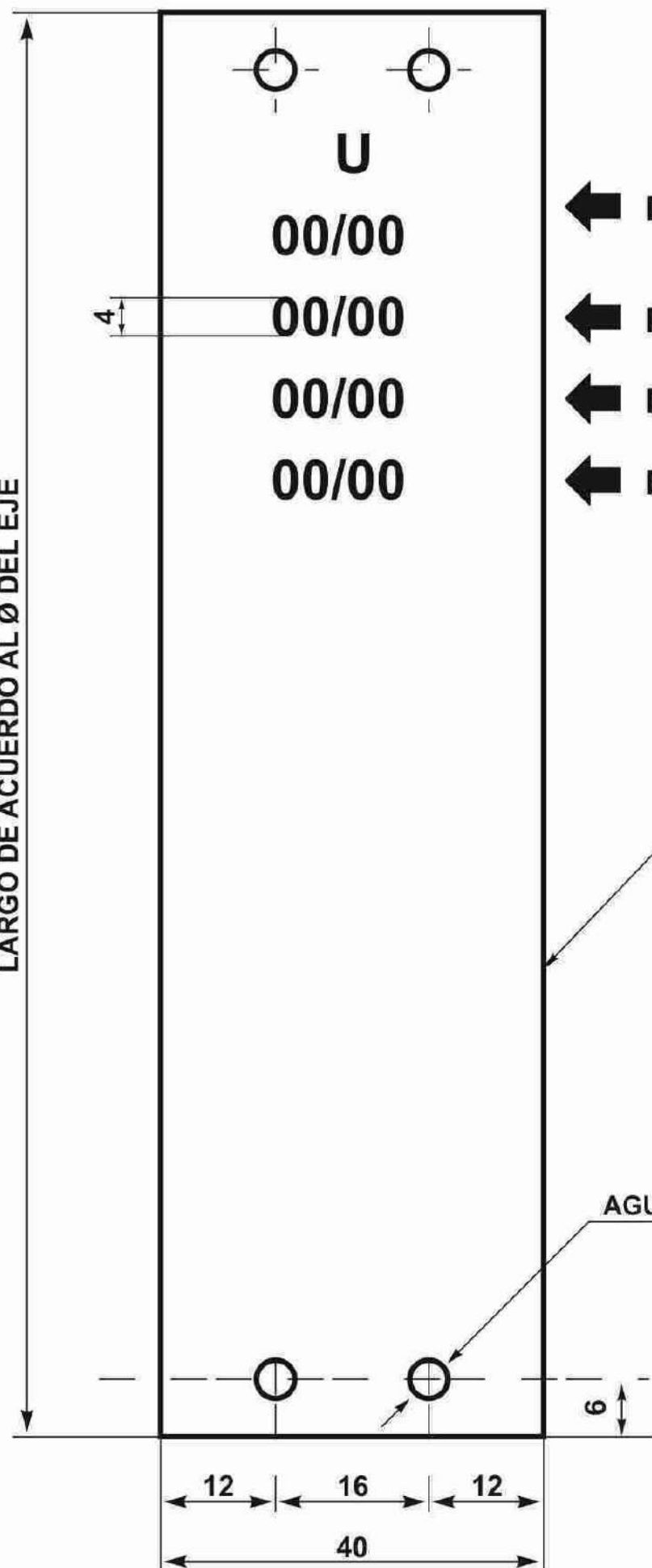
VER NOTA								
c	b	a	FIG.	MATERIAL	NORMA	P. BRUTO	P. NETO	OBSERVACION
CANT.								
Código			270.1.02.7403 D/	Matriz:		FERROCARRILES ARGENTINOS		
Modelo:			139	Tarifa:				
Dibujado			Juan Campos	<i>Juan Campos</i>		F. C. Gral. BELGRANO TALLERES: TAFI VIEJO		
Revisado			O. Cabrera	<i>Juan Escobar</i>				
Edo. A. Rep.			Ing. J.L. Sircelj	<i>Sircelj</i>				
Jefe Talleres			Ing. L.R. Escobar	<i>Escobar</i>				
Fecha			25 6 75	BOGIE COCHES MATERFER			Archivo	
Esc.			1:2,5	RESORTE HELICO'DAL Intermedio			Ref. Fábrica 460716	
							Reemplaza PL. 18643 TV.	
							19510 TV/2	

NOTA:
RESORTE: IRAM FA.L. 70-10 (Esp. FA. 8003)
MATERIAL: LAS BARRAS PARA LA FABRICACION DE LOS RESORTE DEBERAN AJUSTARSE A LAS NORMAS IRAM FA.L. 7019 (Esp. FA. 8004)

24-1-02-1600-0

53

LARGO DE ACUERDO AL Ø DEL EJE



- ← MES Y AÑO DE LA PROXIMA REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA

EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.

CHAPA DE ACERO INOXIDABLE
Y/O GALVANIZADA ESPESOR
B.G.W. N° 22

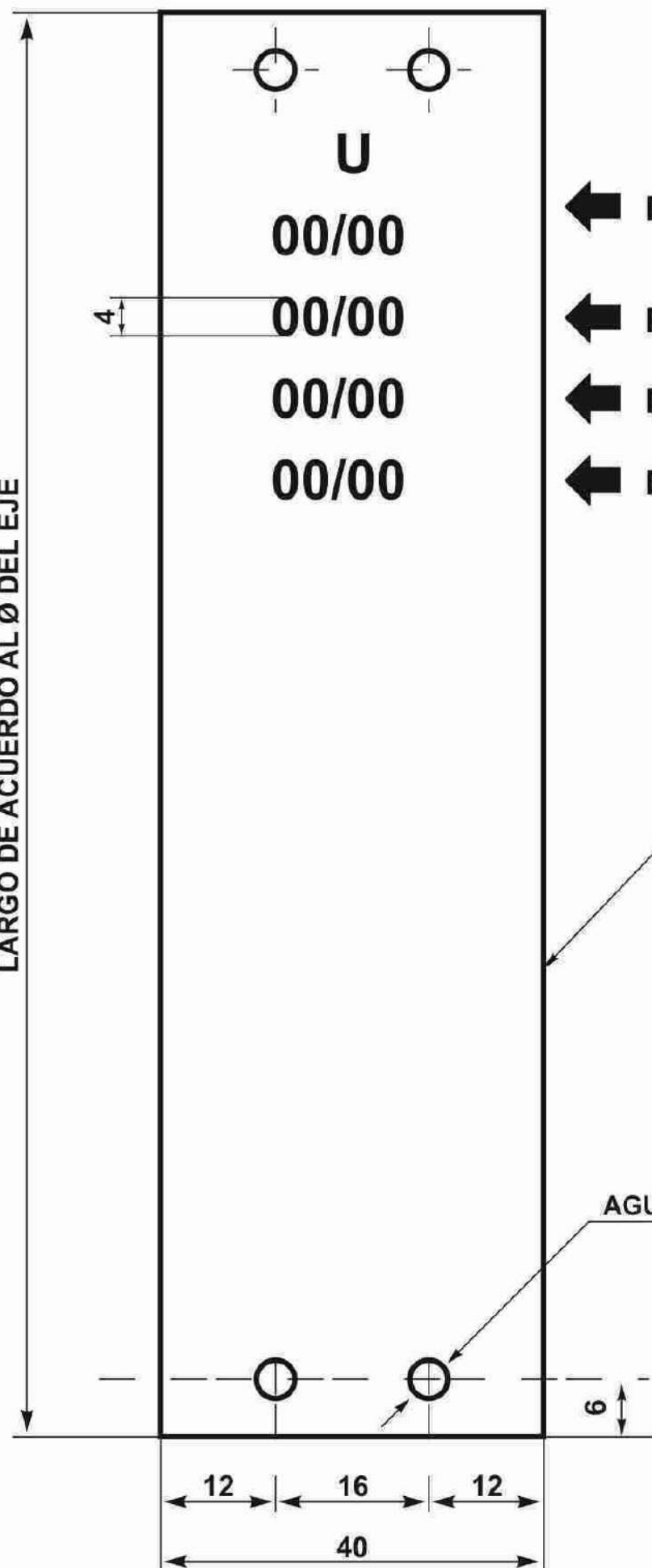
AGUJERO PARA REMACHE Ø 4,25 mm.

N. TORRILLO	DIBUJO	Ing. CRISTOBAL Ing. BATTAGLIA	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES	CATAL-NOMEN.			
			<p style="text-align: center;">COLLAR REVISION ULTRASONICA PARES MONTADOS</p>						<p style="text-align: center;">FERROCARRILES ARGENTINOS</p> <p>AREA MECANICA</p>	
Fecha:	PROYECTO	DIV. EST. GENERALES	DIV. ESPECIFICACIONES	DEPTO. TECNICA	ESCALA	TROCHA	LINEAS:	UTILIZACION	EMISION	
						TODAS	TODAS	MATERIAL RODANTE	1	2
			FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO			NEFA 929		

3		Se modificó cota de agujero para remache (antes 4 mm).	22/3/12
2		Se modificó material	14/3/78
EMISION	COTA	ALTERACIONES	FECHA - FIRMA

ES COPIA DEL PLANO NEFA 929
 M. BELLOCCHIO - AREA INGENIERIA - C.M.R.T.

LARGO DE ACUERDO AL Ø DEL EJE



- ← MES Y AÑO DE LA PROXIMA REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA

EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.

CHAPA DE ACERO INOXIDABLE
Y/O GALVANIZADA ESPESOR
B.G.W. N° 22

AGUJERO PARA REMACHE Ø 4,25 mm.

N. TORRILLO	DIBUJO	Ing. CRISTOBAL Ing. BATTAGLIA	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES	CATAL-NOMEN.			
			<p style="text-align: center;">COLLAR REVISION ULTRASONICA PARES MONTADOS</p>						<p style="text-align: center;">FERROCARRILES ARGENTINOS</p> <p>AREA MECANICA</p>	
Fecha:	PROYECTO	DIV. EST. GENERALES	DIV. ESPECIFICACIONES	DEPTO. TECNICA	ESCALA	TROCHA	LINEAS:	UTILIZACION	EMISION	
						TODAS	TODAS	MATERIAL RODANTE	1	2
			FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO			NEFA 929		

3		Se modificó cota de agujero para remache (antes 4 mm).	22/3/12
2		Se modificó material	14/3/78
EMISION	COTA	ALTERACIONES	FECHA - FIRMA

ES COPIA DEL PLANO NEFA 929
 M. BELLOCCHIO - AREA INGENIERIA - C.M.R.T.

	TROCHA	NUEVO			A REPONER EN SERVICIO			REHABILITADO			EN SERVICIO			METODO DE ENSAYO
		VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM	
A - ATROCHAMIENTOS														
a1 - INTERNO (Ai)	1676 mm 1435 mm 1000 mm	1601 ≤ Ai ≤ 1603 1360 ≤ Ai ≤ 1362 925 ≤ Ai ≤ 927	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	G-1 G-1 G-1
a2 - DIFERENCIA ADMISIBLE Ai (máx) - Ai (mín)	TODAS	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	G-1 y G-2
a3 - ACTIVO (Aa)	1676 mm 1435 mm 1000 mm	1664,6 ≤ Aa ≤ 1666,6 1423,6 ≤ Aa ≤ 1425,6 988,6 ≤ Aa ≤ 990,6	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	G-1 y G-5
a4 - VUELO DE UNA RUEDA (a - a')	TODAS	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-3
B - RUEDAS PESTAÑA:														
b1 - INCLINACION CARPANEL EXTERIOR (QR)	TODAS		QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	G-4
b2 - ANCHO DE PESTAÑA	TODAS	31,5 ≤ p ≤ 31,8	p ≥ 26,5	p ≥ 26,5	p ≥ 26,5	26,5 ≤ p ≤ 31,8	26,5 ≤ p ≤ 31,8	26,5 ≤ p ≤ 31,8	p ≥ 20	p ≥ 23	p ≥ 23	p ≥ 20	p ≥ 23	G-5
b3 - SUMA ANCHO DE AMBAS PESTAÑAS	TODAS	63 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	G-5
b4 - DIFERENCIA ANCHO PESTAÑA	TODAS	(pi - pd) ≤ 0,35	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	G-5
b5 - ALTURA DE PESTAÑA	TODAS	28,4 ≤ h ≤ 28,9	h ≤ 32	h ≤ 32	h ≤ 32	27,4 ≤ h ≤ 28,9	27,4 ≤ h ≤ 28,9	27,4 ≤ h ≤ 28,9	h ≤ 34	h ≤ 34	h ≤ 34	h ≤ 34	h ≤ 34	G-5 y G-6
b6 - APLANADURAS	1676 mm 1435 mm 1000 mm		≤ 20 ≤ 20 ≤ 20	≤ 10 ≤ 10 ≤ 10	≤ 10 ≤ 10 ≤ 10				≤ 60 ≤ 60 ≤ 43	≤ 45 ≤ 45 ≤ 40	≤ 40 ≤ 40 ≤ 37			G-7
LIMITE DE UTILIZACION ESPESOR DE BANDAS DE RODADURA O LLANTAS														
b7 - RUEDAS ENTERIZAS	TODAS			MANIOBRA e ≥ 25 LINEA e ≥ 30		MANIOBRA e ≥ 23 LINEA e ≥ 28		MANIOBRA e ≥ 20 LINEA e ≥ 25		MANIOBRA e ≥ 20 LINEA e ≥ 25				G-8
b8 - LLANTA SOBRE CENTRO DE DISCO	TODAS		S/FRENO e ≥ 30 C/FRENO e ≥ 35	V ≤ 120 e ≥ 43 V ≤ 100 e ≥ 37	CARGA e ≥ 35 PASAJ. e ≥ 40	S/FRENO e ≥ 30 C/FRENO e ≥ 35	V ≤ 120 e ≥ 43 V ≤ 100 e ≥ 37	CARGA e ≥ 35 PASAJ. e ≥ 40	S/FRENO e ≥ 25 C/FRENO e ≥ 30	V ≤ 120 e ≥ 38 V ≤ 100 e ≥ 32	CARGA e ≥ 30 PASAJ. e ≥ 35	S/FRENO e ≥ 25 C/FRENO e ≥ 30	V ≤ 120 e ≥ 38 V ≤ 100 e ≥ 32	CARGA e ≥ 30 PASAJ. e ≥ 35
b9 - LLANTA SOBRE CENTRO DE RAYOS	TODAS		S/FRENO e ≥ 37 C/FRENO e ≥ 42	e ≥ 45	CARGA e ≥ 42 PASAJ. e ≥ 47	S/FRENO e ≥ 37 C/FRENO e ≥ 42	e ≥ 45	CARGA e ≥ 42 PASAJ. e ≥ 47	S/FRENO e ≥ 32 C/FRENO e ≥ 37	e ≥ 40	CARGA e ≥ 37 PASAJ. e ≥ 42	S/FRENO e ≥ 32 C/FRENO e ≥ 37	e ≥ 40	CARGA e ≥ 37 PASAJ. e ≥ 42
b10 - DIFERENCIA DIAMETRO DOS RUEDAS DE UN PAR MONTADO	TODAS	0,8	0,5	0,5	1,5	1	1	0,8	0,5	0,5	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9
b11 - ENTRE DOS PARES DE UN BOGIE	TODAS	20	20	0,5	20	20	12 *	20	20	12 *	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9
b12 - ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE 1 VEHICULO	TODAS	40			40	40	24	40	40	24	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9
b13 - EXCENTRICIDAD	TODAS	er ≤ 1	er ≤ 0,5	er ≤ 0,5				er ≤ 1	er ≤ 0,5	er ≤ 0,5				
b14 - SALIENTE POR LAMINACION	TODAS	S : 0	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S : 0	S : 0	S : 0	S : 0	S ≤ 6	S ≤ 6	S ≤ 6	S ≤ 6	S ≤ 6	
C - EJES														
c1 - DESIMENTRIA (C - C')	TODAS	≤ 1	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c2 - MUÑONES A RODAMIENTO Ø MINIMO MUÑONES	TODAS	SEGUN PLANO	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c3 - MUÑONES A DESLIZAM. Ø (f) MUÑON			f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c4 - LARGO (g)			g ≤ go + 19	g ≤ go + 17	g ≤ go + 17	g ≤ go + 17	g ≤ go + 17	g ≤ go + 17	g ≤ go + 17	g ≤ go + 17	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c5 - ALTURA COLLARIN (h)			h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c6 - ESPESOR COLLARIN (j)	TODAS	SEGUN PLANO	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c7 - OVALIZACION			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c8 - CILINDRICIDAD			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c9 - EXCENTRICIDAD			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c10 - DIAMETRO HOMBROS (i) (Asientos de guardapolvos)			i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
D - MANGUITOS A RODAMIENTO														
d1 - CONICOS: JUEGO LATERAL	TODAS		0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
d2 - CILINDRICOS: JUEGO LATERAL	TODAS		0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	

TOLERANCIAS DE MECANIZADO RUEDAS ENTERIZAS COCHES ELECTRICOS LINEA GENERAL ROCA			
	NUEVO (mm)	A REPONER EN SERVICIO (mm)	REHABILITADO (mm)
DIFERENCIA DE DIAMETROS DE DOS RUEDAS DE UN MISMO PAR MONTADO	0,5	1	0,5
ENTRE DOS PARES DE UN MISMO BOGIE M	0,5	3	1
ENTRE DOS PARES DE UN MISMO BOGIE R	2	6	3
ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE UN MISMO COCHE M	1	6	3
ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE UN MISMO COCHE R	2	13	6
ENTRE PARES DE UN MISMO MODULO M-R-M	2	20	10

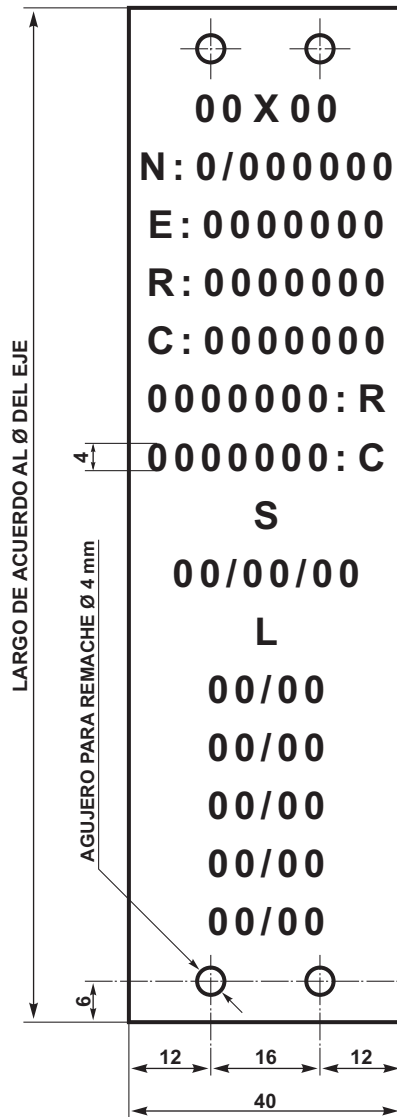
* EXCEPTO LOCOMOTORAS CON EJES ACOPLADOS MECANICAMENTE DONDE SE OBSERVARA UN MAXIMO DE DIFERENCIA DE 0,5 mm.
EN COCHES ELECTRICOS LOS ESPECORES DE BANDA DE RODADURA SERAN LOS CORRESPONDIENTES A V ≤ 120 km/h

** PARA COCHES CON EJES MONTADOS CON RODAMIENTOS A RODILLOS Y MANGUITOS CONICOS DE DESMONTAJE, SE ADMITE UN DIAMETRO MINIMO DE MUÑONES: -5 mm - VER FAT: MRe-505.

ITEM	DESCRIPCION	Cant.x Coche	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES	CATAL-NOMEN.
CONDICIONES DIMENSIONALES DE LOS PARES MONTADOS DE RUEDAS NUEVOS, REHABILITADOS Y EN SERVICIO DEL MATERIAL RODANTE (ESPECIFICACION FAT: MR-704 - ART. E-2)			 AREA MECANICA	
ESCALA	TROCHA	LINEAS:	UTILIZACION MATERIAL RODANTE	EMISION
	TODAS	TODAS		1 2
FIRMA Y FECHA APROB.			N° DE PLANO	
			NEFA 1214	

2	Se agregó Tabla de Tolerancias de mecanizado de ruedas Coches Eléctricos Línea Gral. Roca s/Nota GLR.DE.ET.9/ET 15/ET 44	12/03/87
EMISION	COTA	FECHA - FIRMA
ALTERACIONES		

A ESTAMPAR POR:



00 X 00

← MEDIDA NOMINAL DEL EJE EN PULGADAS

EL MONTADOR

N: 0/000000

← REFERENCIA PATRIMONIAL Y NUMERO INTERNO DEL EJE DEL F.C.

EL F.C.

E: 0000000

← NUMERO DE FABRICACION DEL EJE

EL MONTADOR

R: 0000000

← RUEDA DE UN LADO DEL EJE

EL MONTADOR

C: 0000000

← COJINETE DE UN LADO DEL EJE

EL MONTADOR

0000000: R

← RUEDA LADO OPUESTO DEL EJE

EL MONTADOR

0000000: C

← RUEDA LADO OPUESTO DEL EJE

EL MONTADOR

S

← FECHA PUESTA EN SERVICIO

EL F.C.

00/00/00

L

← MES Y AÑO DE LA PROXIMA LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA

EL F.C.

00/00

← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA

EL F.C.

00/00

← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA

EL F.C.

00/00

00/00

← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA


EL F.C.

00/00

← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA

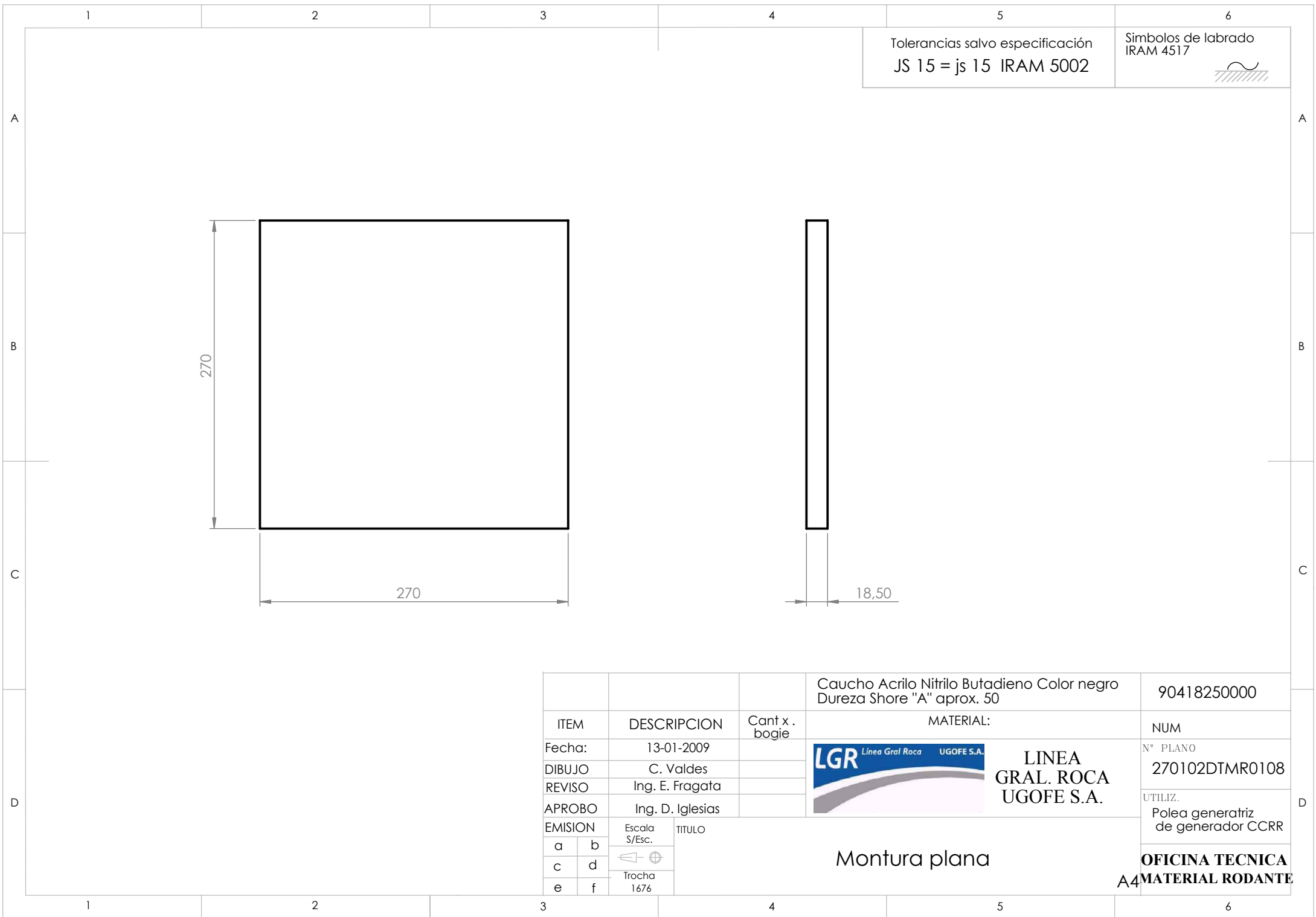
EL F.C.

CHAPA DE ACERO INOXIDABLE
Y/O GALVANIZADA ESPESOR
B.G.W. N° 22

ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIF. Y OBSERVAC.	CATAL-NOMEN
COLLAR DE IDENTIFICACION PARES MONTADOS				 AREA: MECANICA
				ESCALA TROCHA: TODAS LINEA: TODAS UTILIZACION MATERIAL RODANTE
FIRMA Y FECHA APROB.			N° DE PLANO: NEFA 476	

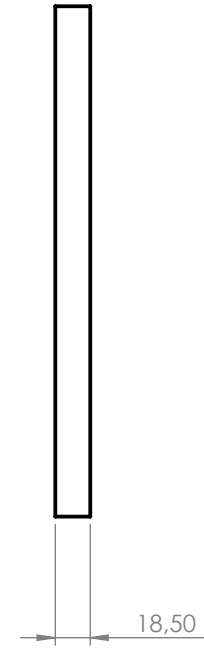
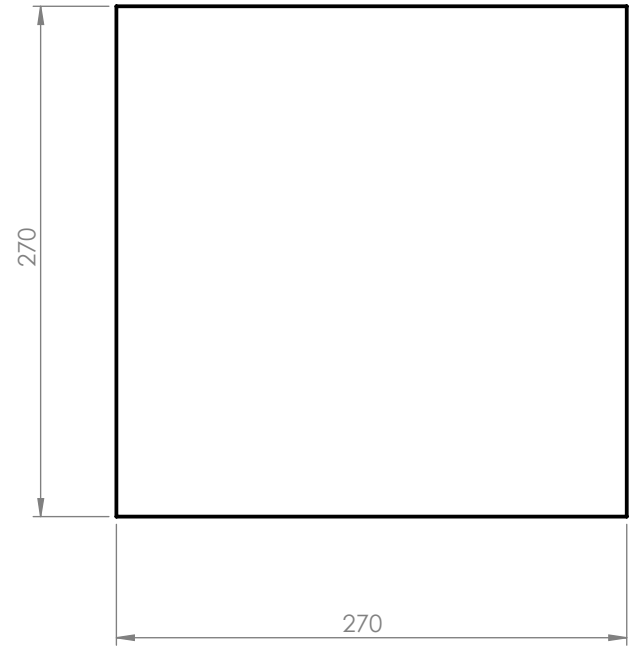
2	SE MODIFICO MATERIAL	14/03/78
EMISION	COTA	ALTERACIONES
		FECHA-FIRMA

ES COPIA DEL PLANO NEFA 476
 M. BELLOCHIO - AREA INGENIERIA - C.N.R.T.

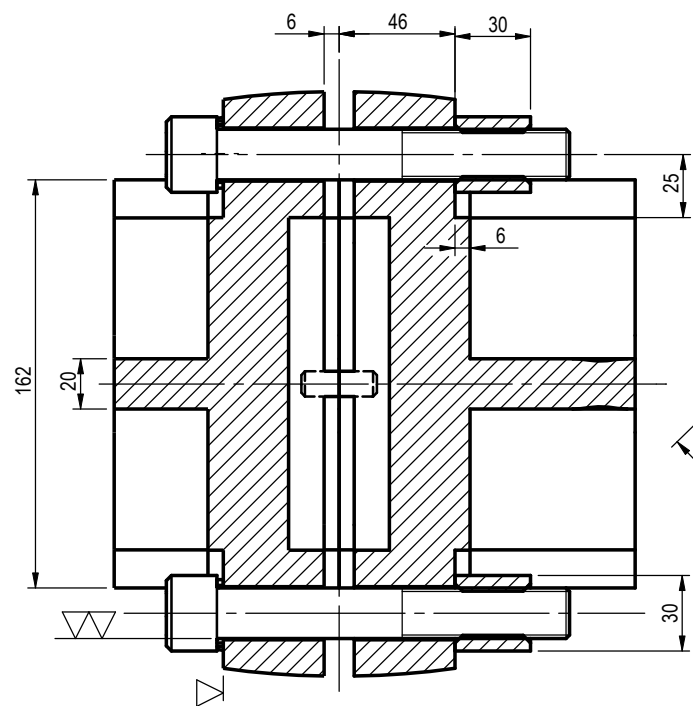


Tolerancias salvo especificación
 JS 15 = js 15 IRAM 5002

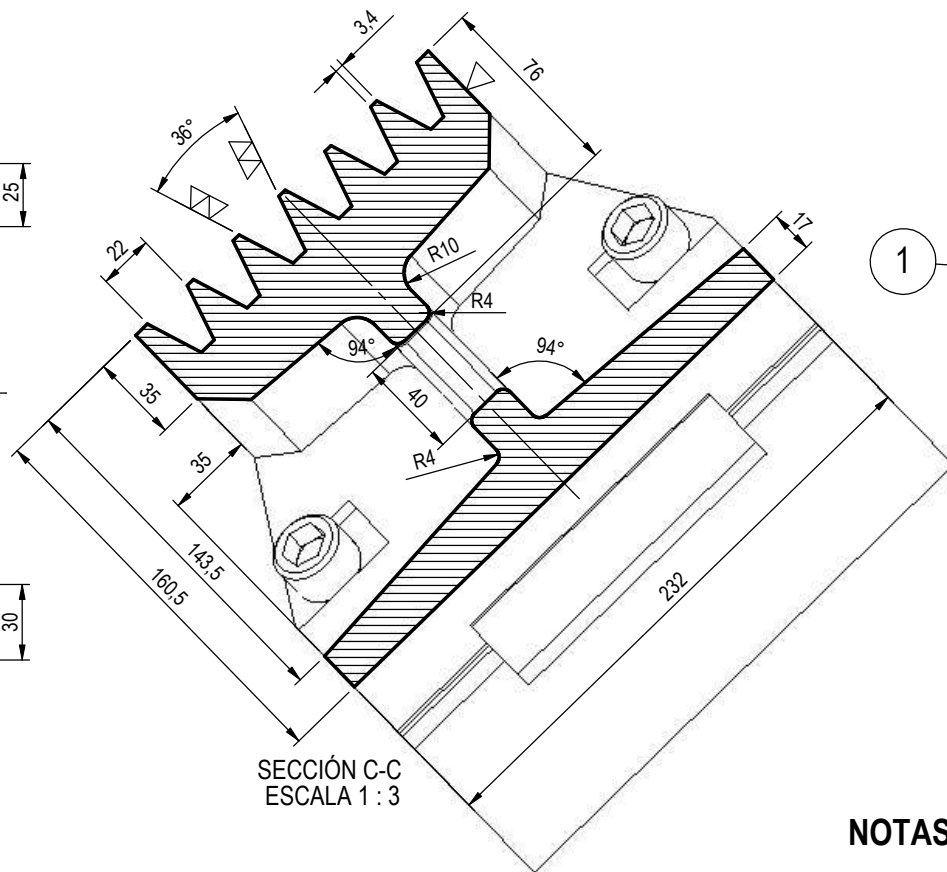
Simbolos de labrado
 IRAM 4517



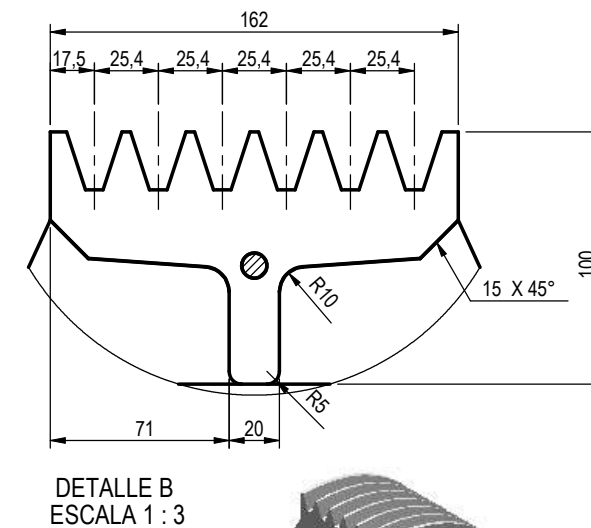
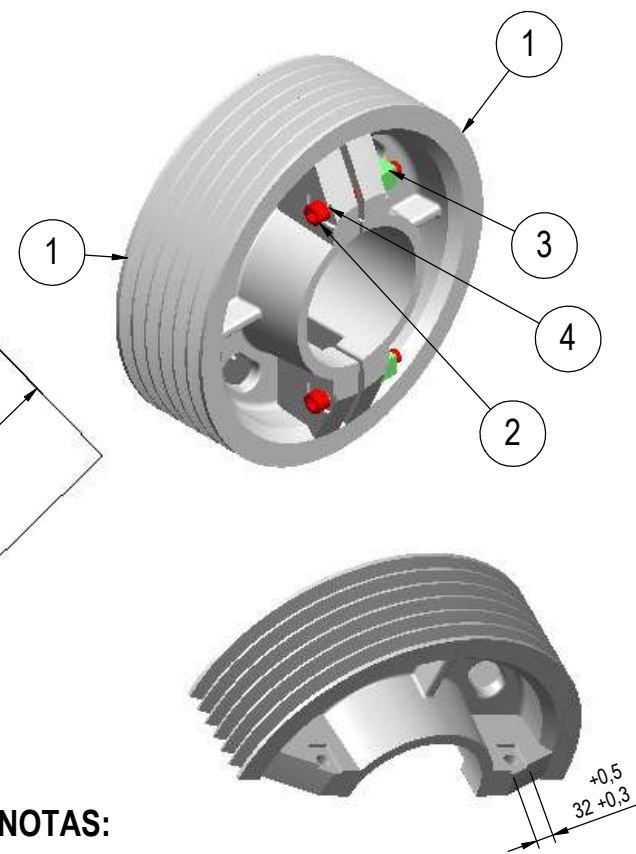
				Caucho Acrilo Nitrilo Butadieno Color negro Dureza Shore "A" aprox. 50		90418250000	
ITEM	DESCRIPCION	Cant x . bogie		MATERIAL:		NUM	
Fecha:	13-01-2009			 LINEA GRAL. ROCA UGOFE S.A.		N° PLANO	
DIBUJO	C. Valdes					270102DTMR0108	
REVISO	Ing. E. Fragata						
APROBO	Ing. D. Iglesias					UTILIZ.	
EMISION		Escala S/Esc.		TITULO		Polea generatriz de generador CCRR	
a	b	 Trocha 1676		Montura plana		OFICINA TECNICA A4 MATERIAL RODANTE	
c	d						
e	f						



SECCIÓN D-D
ESCALA 1:3



SECCIÓN C-C
ESCALA 1:3

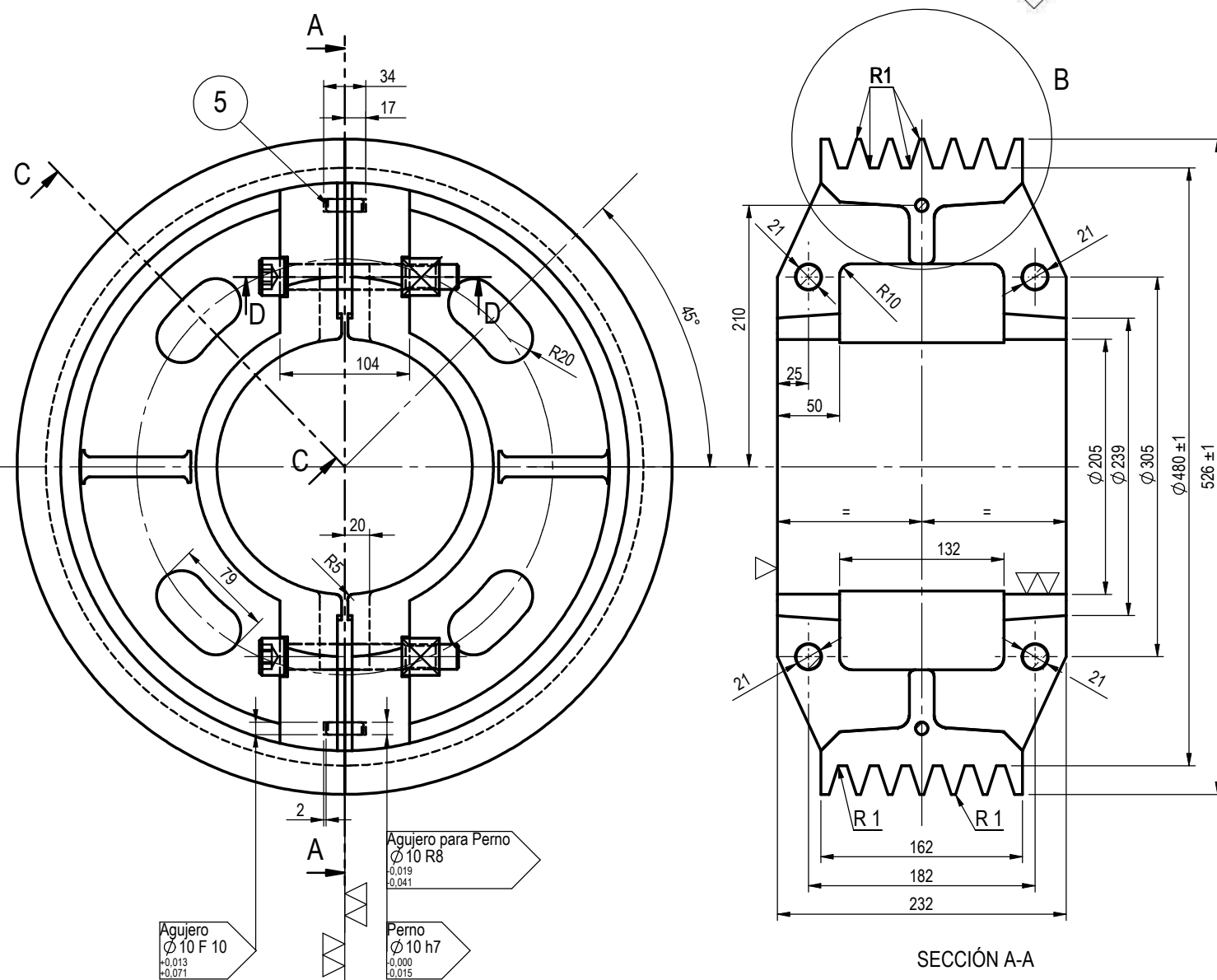


DETALLE B
ESCALA 1:3



NOTAS:

1. Las ranuras deben ser pulidas y las aristas deben ser rebabadas.
2. El conjunto de la polea debe ser espinado y equilibrado junto con los bulones.
3. Las medias poleas deben identificarse con un número de 4 dígitos para evitar su intercambio.
4. Entregar certificaciones de materiales y protocolos de ensayos físicos y químicos así como de verificaciones realizadas acorde a Norma COPANT 827, artículo 6, 7, 8.
5. Entregar las piezas protegidas contra la corrosión.
6. El material puede ser como alternativa ASTM A536 - 80 - 55 - 06, con la condición de llegar a los ensayos físicos propuestos en la Norma COPANT 827.



SECCIÓN A-A

Agujero
Ø 10 F 10
+0.013
-0.071

Agujero para Perno
Ø 10 R8
+0.015
-0.041

Perno
Ø 10 h7
+0.000
-0.015

POS.	NUM	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERVACION
5		Espina Ø 10 mm. x 30	2	SAE 1020	
4		Arandela Grover M 20	4		
3	90231470100N	Tuerca Cuadrada M 20 X 2,5	4	SAE 4140 pasivado	ET 10173/13 y Plano BSMR 231 Em. 1
2	90231470200N	Tornillo Allen M 20 X 2.5 X 140	4	Grado 8.8 cincado	ET 10172/13
1		Media Polea	2	COPANT 827	

SÍMBOLO DE LABRADO NO ESPECIFICADO ~

TOLERANCIAS NO INDICADAS JS10 - js10 IRAM 5002; ANGULAR + - 0° 30'

NUM:	Denominación:	Cant	Material:	Observación
90231470000N	Polea de 6 ranuras			
Dibujó:	Pelaez Jhonny	25 / 07 / 12	Tratamiento térmico	
Revisó:	Ing. Licata Caruso	27 / 07 / 12	SI	
Aprobó:			Tolerancia general	Escala: 1 : 5

LBS
Línea Belgrano Sur
MATERIAL RODANTE

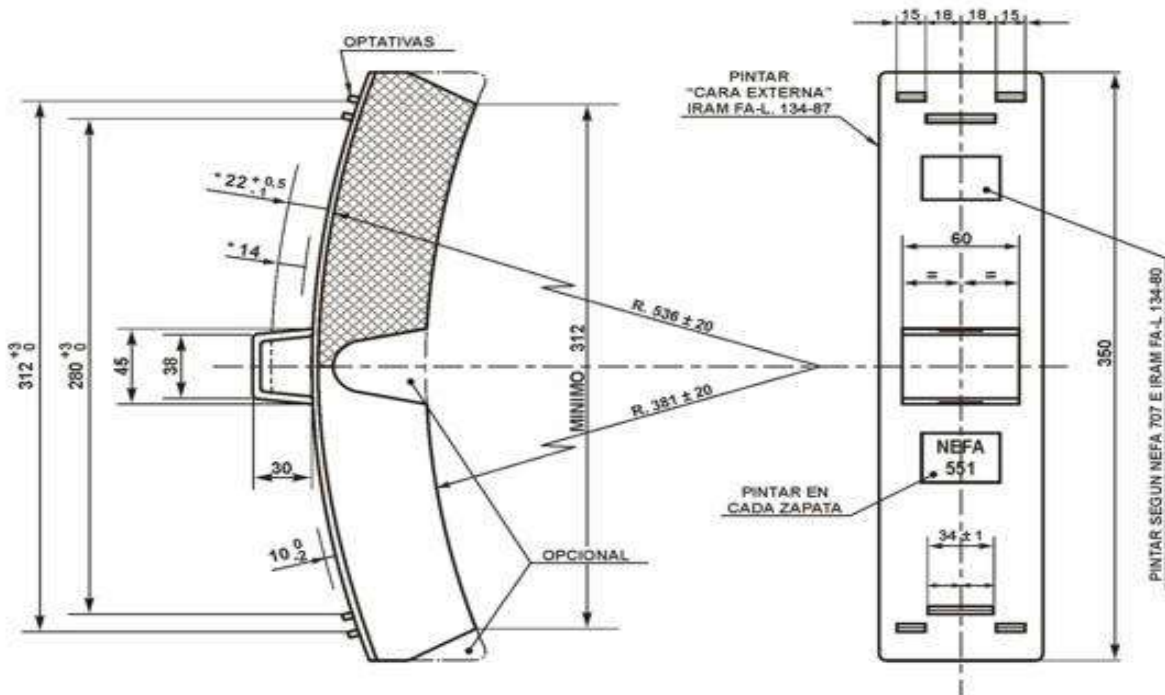
POLEA BIPARTIDA GRANDE
COMPLETA PARA
GENERADOR DE ALUMBRADO DE
COCHES REMOLCADOS

Plano N°
BSMR 200
Emisión 1

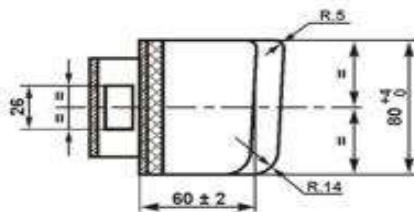
Sustituye a:
Sustituido por:

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

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS					
DIMENSIONES	HASTA 10	> 10 A 30	> 30 A 100	> 100 A 250	> 250 A 500
TOLERANCIAS	± 0,75	± 1	± 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 ASEGURE EL CUMPLIMIENTO DE LAS FAT.CV-2018 Y FA. 8021

F.A. CAMBASSO DIBUJO Fecha: 11/9/80 DIV. ESPECIFICAC. DEPTO. TECNICA DEPTO. TECNICA	a	ZAPATA			9051076	
	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIF. Y OBSERVAC.	CATAL-NOMEN	
	ZAPATA DE COMPOSICION				FERROCARRILES ARGENTINOS AREA: MECANICA	
	ESCALA	TROCHA:	LINEA:	UTILIZACION	EMISION	
	1000	BELGRANO	COCHES CONT.1150, 1185 MATERFER	1	2	
FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO:		3		
		NEFA 551				

ESPECIFICACION TECNICA FAT: MR-704

EMISION SETIEMBRE 1983

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

NEFA.	476/2
NEFA.	706/2
NEFA.	910/1
NEFA.	911/1
NEFA.	912/1
NEFA.	913/1
NEFA.	914/4
NEFA.	920/1
NEFA.	921/2
NEFA.	922/1
NEFA.	923/1
NEFA.	925/1
NEFA.	926/1
NEFA.	929/2
NEFA.	980/2
NEFA.	989/1
NEFA.	992/3
NEFA.	1214/2

MATERIAL RODANTE – GEOMETRIA DE LOS PARES MONTADOS DE RUEDAS NUEVOS, REHABILITADOS Y EN SERVICIO – TROCHAS 1676, 1435 Y 1000 mm	Gerencia de Mecánica
	FAT:MR-704 Setiembre de 1983

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT:MR-600 Material Rodante - Nomenclatura de partes de los ejes.
- A-2. FAT:MR-601 Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enterizas.
- A-3. FAT:MR-602 Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enllantadas.
- A-4. FAT:MR-603 Material Rodante - Nomenclatura de partes del perfil de rodadura de las ruedas.
- A-5. FAT:MRe-2002 Marcado unificado de Vagones.
- A-6. IRAM. 17.

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

- B-1. El objeto de esta especificación es definir las características dimensionales y tolerancias de los pares montados de ruedas nuevos, rehabilitados y en condiciones de servicio.

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes y ruedas se establece en las Especificaciones Técnicas FAT:MR-600, MR-601 y MR-602 y Dibujos NEFA Nros. 910, 912, 920, 925, 926.
- C-2. La nomenclatura de partes del perfil de rodadura de las ruedas se establece en la Especificación Técnica FAT:MR-603 y Dibujo NEFA 911.
- C-3. Par montado de ruedas: (Par) es el conjunto armado constituido por un eje y dos ruedas del material rodante, caladas en el mismo.
- C-4. Par nuevo: Es aquel que va a ser puesto en servicio por primera vez.
- C-5. Par rehabilitado: Es el que va a ser puesto en servicio después de una reparación, o el que contando con componentes nuevos tiene los restantes rehabilitados.
- C-6. Par para reponer en servicio: Es el eje libre, no rehabilitado que responde a condiciones de uso y de deformación admisibles a la salida de talleres o desvíos.
- C-7. Par en servicio: Es aquel que instalado bajo vehículo o bogie responde a condiciones de uso y deformación admisible en servicio.
- C-8. Perfil de rodadura: Es la línea de contorno exterior de la sección de la banda de rodadura determinada por un plano axial de la rueda.
- C-9. Perfil normal: Es el que corresponde a la rueda nueva o reparada a nueva.
- C-10. Perfiles económicos: Son los derivados de autorizar ciertas variantes sobre el normal, con el objeto de disminuir el mecanizado de los perfiles gastados, al proceder a repararlos.
Estos perfiles derivan de trasladar paralelamente en el sentido de la línea de atrochamiento, la porción BGC del perfil normal de rodadura (NEFA 706).
- C-11. Perfiles gastados: son los que adopta la banda de rodadura como consecuencia del uso.
- C-12. Ancho de la pestaña: (p) Es la distancia entre los carpaneles de la pestaña medida sobre la línea de atrochamiento (NEFA 706 y NEFA 911).

C-13. Testigo: Resto de superficie gastada del perfil de rodadura ubicado en el carpanel exterior de la pestaña y por encima de la línea de atrochamiento, que puede dejarse visible después de recuperar el perfil por mecanizado.

C-14. Circunferencia de rodadura: Es el lugar geométrico de los puntos de rodadura a una distancia determinada y constante del flanco interno.

C-15. Aplanadura o Planchadura: Es el plano localizado de una banda de rodadura, mensurable por la cuerda máxima que determina en la pista de rodadura.

C-16. Altura de la pestaña: (h) Es la distancia entre la cima de la pestaña y el punto de rodadura (NEFA 911).

C-17. Inclinación del carpanel exterior: (QR) Es la diferencia de distancia respecto del flanco externo del perfil los puntos C y G (situado 2 mm debajo de la cima) (NEFA 706).

C-18. Diámetro de las ruedas: Es el medido sobre la circunferencia de rodadura de las ruedas.

C-19. Excentricidad: Es la mitad de la diferencia expresada en mm de las lecturas máximas de comparador, cuyo extremo móvil permanece en contacto con la circunferencia de rodadura o del muñón, cuando el par montado gira entre puntos 360°.

C-20. Ovalización: Es la diferencia entre los diámetros máximo y mínimo de una rueda o muñón, medidos sobre un plano normal al eje del par montado.

C-21. Diámetro medio: Es la mitad de la suma de los diámetros máximo y mínimo de una rueda o muñón, medidos sobre la circunferencia de rodadura o un plano circular del muñón respectivamente.

C-22. Conicidad: Diferencia de los diámetros máximo y mínimo tomados a lo largo de dos generatrices diametralmente opuestas.

C-23. Atrochamiento interno del par: (Ai) Es la diferencia entre los flancos internos de las bandas de rodadura de ambas ruedas (NEFA 921).

C-24. Atrochamiento activo del par: (Aa) Es la diferencia entre carpanceles externos (Activos) de las pestañas, medido a nivel de la línea de atrochamiento del perfil (NEFA 921).

C-25. Vuelo: Diferencia expresada en mm entre las lecturas máximas y mínima de un comparador cuyo extremo móvil permanece en contacto con el flanco interno de las ruedas, sobre una circunferencia de \emptyset igual al de la circunferencia de rodadura incrementada entre 10 y 20 mm.

C-26. Espesor de la banda de rodadura: Es la medida entre el punto de rodadura del perfil y la circunferencia base.

C-27. Disimetría del par nuevo: Es la diferencia de distancia entre el flanco interno de las ruedas y el borde formado por el radio de acordamiento del muñón con el asiento del guardapolvo C-C' (NEFA 921).

C-28. Saliente por laminación de banda: Es la arista circular que avanza sobre el flanco externo de la banda de rodadura y que es producida por un efecto de laminación al rodar ésta sobre el riel.

C-29. Arista viva: Es un replegamiento percusivo localizado y superficial del carpanel exterior de la pestaña, que deja una arista o filo.

C-30. Fisura: Es toda solución de continuidad metálica visible en cualquier zona de la superficie del par montado. Cuando la misma no afecta a toda la sección resistencia metálica, puede ser con o sin separación de bordes.

C-31. Rotura: Es la fisura que afecta a toda la sección metálica.

C-32. Falla Es toda discontinuidad que no aparece en la superficie del metal.

C-33. Inclusiones: Es el defecto metalúrgico consistente en la existencia de partes heterogéneas incluídas en el metal.

C-34. Exfoliación: Es un solapamiento de láminas de metal sobre su superficie original, producido por el efecto térmico y/o mecánico durante el uso.

C-35. Acanaladura circular: Es el desgaste anular sobre la parte central de los ejes o las pistas de rodadura.

C-36. Decalaje: Es el desplazamiento relativo de las ruedas o centros, respecto del eje y/o de las llantas sobre los centros.

C-37. Llanta floja: Es la que permite desplazamientos sobre su centro de rueda o que evidencia óxido en su portada de calaje, caracterizándose por un sonido carente de resonancia al golpearla con un martillo.

C-39. El sistema de referencia para el par montado, se establece en el Plano NEFA 980.

D – REQUISITOS GENERALES

Generalidades

D-1. Los perfiles normales y económicos de las bandas de rodadura se establecen en los Planos NEFA 706, 989 y 992.

Se consideran también perfiles económicos los que teniendo perfiles normales o económicos de rodadura presentan testigos en el carpanel exterior de la pestaña de no más de 5 mm de ancho.

D-2. En un par rehabilitado, sea con ruedas o eje nuevo, se deberán aplicar para esos elementos las prescripciones de nuevo y de rehabilitado para los elementos recuperados en el Taller.

Rotura y/o fisuras

D-3. Un par montado será retirado de servicio si:

- a) La pista de rodadura presenta fisuras o roturas tanto transversales como longitudinales.
- b) El velo de las ruedas o centros de rueda enterizas presentan fisuras radiales de más de 20 mm de longitud o circunferenciales de más de 1/10 de la circunferencia que pasa por ella.
- c) Que existan fisuras en los conos interior o exterior de las ruedas.
- d) Que existan fisuras en los talones interior o exterior de la llanta.
- e) Que exista rotura o fisura en el aro de contención de la llanta.
- f) Que en ruedas de rayos exista rotura o fisura de algunos de los rayos.
- g) Que existan fisuras sobre la parte central del eje.
- h) Que existan fisuras circulares aún incipientes en las proximidades de las portadas de calaje de las ruedas.

Fallas e inclusiones

D-4. Toda vez que un par montado es retirado del vehículo para rehabilitación, se deberá investigar la existencia de fallas, inclusiones y fisuras por magnetoscopia o ultrasonido en los ejes y bandas de rodadura especialmente, pudiendo utilizarse como alternativa de la revisión magnetoscópica técnicas de detección de fisuras por tintas penetrantes en los velos de ruedas y centros de ruedas.

La fecha de próxima revisión por ultrasonido se hará coincidir con la de entrada a Taller para mantenimiento programado.

Exfoliacion

D-5. En pares a reponer en servicio o rehabilitados, no se admitirán rastros de exfoliación. Estos deben haber sido eliminados totalmente por mecanizado, siempre que las

dimensiones lo permitan.

D-6. En pares en servicio serán admitidas exfoliaciones sin desprendimiento. Toda vez que resulten visibles cavidades por desfoliación deben ser retirados de servicio.

Acanaladuras circulares

D-7. Serán admitidos en servicio los pares que pudieran presentar acanaladuras sin aristas vivas, producidas por rozamientos de cuerpos metálicos semi desprendidos del vehículo en los ejes siempre que ellas:

- a) Estén en la parte central de los ejes.
- b) Que no presenten fondos agudos.
- c) Que la profundidad no supere 2,5 mm.

D-8. En ejes rehabilitados sólo se admitirán acanaladuras de 2,5 mm de profundidad de fondo plano cuyos enlaces de flancos serán curvas de radio no inferior a 5 mm, siempre que la acanaladura esté ubicada en la parte central de los ejes.

Decalaje y llantas flojas

D-9. Toda vez que se constate la existencia de decalaje de ruedas y/o centros de rueda, se deberá retirar el par montado de servicio.

D-10. Toda vez que se constate la existencia de decalaje, giro o flojedad de llantas se deberá retirar el par de servicio.

D-11. Toda vez que se constate falta, avería, fisura o rotura del anillo de contención, se deberá retirar el par montado de servicio.

Manquito a rodamiento

D-12. Toda vez que se constate funcionamiento ruidoso o la existencia de fisura en las pistas, flojedad o rotura de retenes con pérdida de grasa de los manguitos a rodamiento, se deberá retirar el par de servicio.

Cuando haya engranamiento o signo de calentamiento, golpes, etc., del rodamiento.

Falta del tapón frontal y/o de rebase del engrase.

Causas varias

D-13. Serán causal de retiro preventivo de servicio del par montado las siguientes circunstancias:

- a) Que el par montado haya sufrido las consecuencias de un descarrilamiento o choque.
- b) Que haya sufrido las consecuencias de un incendio.
- c) Si faltare el collar identificador NEFA 476, se verificará la fecha de ingreso a Taller o Desvío del vehículo para reparación programada, de estar ésta vencida se retirará el par de servicio, caso contrario continuará en servicio hasta la próxima fecha de reparación del vehículo, en que será repuesto el collar identificador.
- d) Que estén vencidas las fechas de próxima relubricación y/o revisión por ultrasonido.

E- REQUISITOS ESPECIALES

E-1. La geometría de los perfiles de rodadura de las ruedas se establecen en los Planos NEFA 706, 989 y 992.

E-2. Las condiciones dimensionales del par nuevo y/o rehabilitado y los límites de desgaste y/o deformación para los pares en servicio y a reponer en servicio se dan en Plano NEFA 1214 en base al acotamiento establecido en el Plano NEFA 921.

F – INSPECCION Y APROBACION

F-1. En el caso de adquisiciones o rehabilitaciones por contrato. El Contratista será quien facilite el instrumental, calibres y comodidades necesarias para que la Inspección de Obra de FERROCARRILES ARGENTINOS pueda verificar el cumplimiento de esta especificación. Al efecto el Contratista deberá obtener de F.A. la aprobación de los calibres e instrumental a emplear en las verificaciones.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. La condición E-2 a.1 se verificará con un instrumento de medición de las características mostradas en el Plano NEFA 922.

Modo de empleo

Se aplicará el apoyo (C) sobre la cima de la pestaña y el tope (D) contra el flanco interior de la rueda.

Se ajustará la longitud del instrumento por rotación de la cabeza micrométrica (A) de modo que el tope (E) alcance al flanco interior de la otra rueda (Debe verificarse que el eje del instrumento esté en el momento de lectura, paralelo al eje del par).

La distancia total será la leída en el visor micrométrico.

El tope (D) es regulable a fin de permitir el ajuste del instrumento de las posiciones de contraste.

G-2. La condición E-2 a.2 se verificará por diferencia entre las lecturas máximas y mínimas leídas según G-1 entre los flancos del par.

G-3. La condición E-2 a.4 se verificará haciendo girar el eje entre puntos y aplicando la punta móvil de un comparador a reloj, montado sobre base rígida, sobre el flanco interno de la rueda. El vuelo se obtendrá por diferencia entre las lecturas máxima y mínima obtenidas con el comparador.

G-4. El valor OR límite podrá comprobarse, alternativamente a lo indicado en G-1, en forma aproximada mediante el calibrador QR que forma parte de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la parte (G) del calibrador sobre la cima de la pestaña.
- Apoyando la arista (F') sobre el perfil de rodadura, desplazar el calibrador hasta que la arista (A) apoye en el carpanel exterior.

Si (H) llega a tocar el carpanel exterior, la inclinación del mismo excede el límite autorizado para la permanencia en servicio de la rueda.

G-5. La comprobación de las prescripciones E-2 b.1, E-2 b.2 y E.2 b.5 se realizarán con un aparato de medida de las características indicadas en el Plano NEFA 913.

Modo de empleo

- Poner el aparato en posición, aplicando la parte magnética de la pata fija (1) sobre el flanco interior de la banda de rodadura.
- Desplazarlo hasta que la pata (2) apoye sobre el perfil de rodadura.
- Bajar la regla graduada (4) de altura de la pestaña sobre la cima de la misma y desplazar la cabeza móvil (3) para traer la parte saliente (9) de la regla (4) en contacto con el carpanel exterior de la pestaña. Apretar la tuerca moleteada (7) y el tornillo de bloqueo (5); acercar la pieza móvil (6) al contacto del carpanel

exterior de la pestaña, apretar el tornillo del bloqueo (8).

- Retirar el aparato con precaución y leer:
- La altura de la pestaña en la regla (4).
- El ancho de la pestaña en la graduación de la regla fija (10).
- El valor QR en la regla (11) ligada a la cabeza móvil (3).

G-6. El aparato de medida descrita en G-5 podrá sustituirse para medir la altura límite de pestaña, por el calibrador de "altura" que forma parte de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la pata (B) del calibrador sobre el flanco interior de la banda de rodadura.
- Desplazarlo hasta que la pata (C) apoye sobre el perfil de rodadura.

Si la pestaña toca el dintel de la portada prevista para ella en el calibrador, la altura de la misma excede al máximo permisible para su permanencia en servicio.

Alternativamente a lo indicado en G-5 para medir los anchos límites de pestaña, se podrá utilizar el correspondiente calibrador que forma parte de la plantilla mostrada en el Planos NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la pata D o D' del calibrador, sobre el flanco interno de la rueda.
- Desplazarlo hasta que el tope E o E' apoye en el carpanel exterior de la pestaña.

Si el punto F o F' llega a apoyar sobre el perfil de rodadura, el ancho de la pestaña es inferior al mínimo establecido para autorizar su permanencia en servicio.

G-7. La longitud de una aplanadura se medirá con la escala (I) de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Se apoyará la escala (I) sobre la cuerda de la aplanadura haciendo coincidir el origen (J) con el comienzo de la cuerda.

Se leerá la longitud en el punto de la escala coincidente con el otro extremo de la cuerda.

G-8. El espesor de llantas y bandas de rodadura, se verificará con el calibre mostrado en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

Apoyar la parte (B) del calibrador sobre el flanco interno de la banda de rodadura, desplazarlo hasta que la parte (C) apoye sobre el perfil de rodadura. Se leerá el espesor en la escala (B) en coincidencia con el círculo base de la rueda.

G-9. Las condiciones E-2 b.9, E-2 b.10 y E-2 b.11 serán verificadas con un comparador de las características mostradas en el Plano NEFA 923.

Modo de Empleo

Primera Lectura

Espaciar los topes T y T' adecuando aproximadamente su distancia a los diámetros a comparar.

- Fijar la posición de (T) mediante el tornillo (C).
- Aplicar el comparador de modo que los asientos D y D' se apliquen contra el flanco interno de la rueda y el tope (G) contra la banda de rodadura.
- Atornillar el micrómetro (B) a fondo de su carrera y correr el tope (T') hasta que la ruleta (M) asiente sobre la banda de rodadura, y fijar el mismo mediante el tornillo (E).
- Destornillar (B) hasta que la aguja del cursor quede en (0).

Segunda lectura

Se realiza sin mover los tornillos del comparador al aplicarlo sobre las ruedas y se lee en el cuadrante las variantes de diámetro.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. Los pares montados con manguitos a rodamientos o con caja grasera no destapable en servicio, llevarán abrazados en el lado derecho de la parte central del cuerpo del eje un collarín de identificación según se indica en el Dibujo NEFA 476, el que deberá ser colocado y/o repuesto en caso de falta al paso por Talleres, previa verificación de los datos a estampar.

En el par montado de cualquier tipo, que haya sido revisado por ultrasonido deberá colocarse el collarín NEFA 929 en el que se consignará la fecha de la próxima revisión programada.

Las fechas de próxima relubricación y revisión por ultrasonido serán no obstante la existencia de los collarines antedichos, indicada en coches y vagones, con el marcado dispuesto en la especificación FAT:Mre-2002.

Los huelgos de montaje de los collarines se apreciarán por diferencia entre diámetro interior y el de la zona cilíndrica del eje, y deberán estar comprendidos entre los límites siguientes:

$$5 \text{ mm} \leq \emptyset \quad c - \emptyset \quad e \leq 10 \text{ mm}$$

H-2. Las prescripciones de esta especificación serán de obligatoria aplicación en todo el material rodante de la Empresa, en el momento que hayan completado el equipamiento necesario, para el logro de tal objetivo.

H-3. Durante el período de transición, la geometría de los perfiles de rodadura, responderá a lo indicado en los Dibujos NEFA 989 para las trochas 1.676 y 1.435 mm y al NEFA 992 para la trocha 1.000 mm, quedando los atrochamientos con las medidas actuales.

Simultáneamente con la adopción del perfil NEFA 706 serán corregidos los atrochamientos, quedando en consecuencia para las mismas las prescripciones de esta especificación.

H-4. Declárase material no standard, los pares montados con centros para enllantar de acuerdo a las prescripciones de la especificación técnica FAT:Mre-53.

H-5. Complementariamente a lo indicado en H-4, no serán rehabilitados los pares montados con centros de rayos y/o fijación de llantas con tornillo.

H.6. Los locotractores a los efectos de las verificaciones geométricas de los pares montados de ruedas deberán considerarse al igual que las locomotoras.

I – ANTECEDENTES

I-1. Se han tomado en cuenta en la redacción de esta especificación los siguientes documentos:

- a) Notice Thecnique 54a y 54b de la S.N.C.F.
- b) Visite de Essieeux Montes S.N.C.F.
- c) AAR Wheel and Axle Manual.
- d) Perfil normal AARG. 5-G8.
- e) Perfil normal S.N.C.F.
- f) Perfil normal de ruedas Chile Plano H-645
- g) Planos C.A.F. 89.50.209.02 y 89.50.241.02.
- h) Perfiles Standard de llantas de la A.F.E. (Uruguay) Planos 11759/F4 y 18194/f.78.
- i) Third-International Wheel-set Conferencia Report 1969.
- j) Observaciones de la S.C.E.T. contenidas en Acta N°2.

- k) Máximo perfil banda de rodadura cartilla 500 1101 – hoja 25 – de la Reg. Central (San Martín).
- l) Normas A.B.G.S.

Esta emisión anula y reemplaza a Emisión Abril 1977.

ESPECIFICACION TECNICA FAT: MR-500

EMISION ABRIL DE 1975

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

FAT: MR- 600

FAT: MR- 601

FAT: MR- 602

FAT: MR- 704

FAT: MR- 803

IRAM 15

LISTA DE PLANOS

NEFA 491

CALADO DE RUEDAS EN EJES DEL MATERIAL RODANTE	Gerencia de Mecánica
	FAT: MR-500 Abril de 1975

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: MR-600
- A-2. FAT: MR-601
- A-3. FAT: MR-602
- A-4. FAT: MR-704
- A-5. FAT: MR-803
- A-6. IRAM 15

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. esta especificación se refiere a las condiciones técnicas para el calado de ruedas en ejes para el Material Rodante.

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes se establece en la Especificación Técnica FAT: MR-600.
- C-2. La nomenclatura de partes de las ruedas se establece en las Especificaciones Técnicas FAT: MR-601 y MR-602.
- C-3. Calado: Es la operación de montar una rueda en un eje del Material Rodante.
- C-4. Velocidad de calado: Es la de penetración del asiento de rueda del eje en el agujero de la rueda.
- C-5. Fuerza de calado: Es la necesaria para calar la rueda.
- C-6. Eje habilitado: Es el usado que ha superado los controles de fallas por magnetos copia y ultrasonido.

D - REQUISITOS GENERALES

Generalidades

- D-1. En ejes nuevos se montarán ruedas enterizas. Como excepción se podrán montar ruedas enllantadas cuyo espesor de llanta supere los 50 mm útiles y cuyo centro supere los controles de falla por ultrasonido y magnetoscopia.
- D-2. En ejes rehabilitados se montará de preferencia ruedas y/o centros de ruedas recuperados de ejes retirados de servicio por desgaste. Previamente esos elementos deberán superar un ensayo de fallas por ultrasonido y mangetoscopia.
- D-3. En ningún caso se montarán centros de rueda en ejes nuevos, salvo expresa autorización de la Dirección Técnica de Ferrocarriles Argentinos.

Preparación de los componentes

D-4. El mecanizado de los agujeros de rueda y asientos de ruedas del eje se podrá realizar de acuerdo a cualquiera de las siguientes alternativas:

a) Encuadrando las condiciones ajuste y tolerancias indicadas en la tabla que sigue:

Medida	Ajustes Calidad	Apriete (mm)	
		mínimo	máximo
4 1/4" x 8"	h.6/V.7	0,188	0,253
5" x 9"	h.6/V.7	0,227	0,292
5 1/2" x 10"	h.6/V.7	0,259	0,324
6" x 11"	h.6/V.7	0,285	0,350
6 1/2" x 12"	h.6/V.7	0,285	0,350

b) Mecanizar los elementos a montar hasta calidades h.10 y V.11 completando la operación con un rolado a presión de modo que la tolerancia de circularidad sea 0,02 mm y la de cilíndricidad 0,02 mm; verificadas estas condiciones dimensionales se podrán aparear ruedas y ejes en los que se cumplan las condiciones de apriete indicadas en el inciso a). La determinación del diámetro de comparación se hará promediando para el eje y la rueda 6 lecturas de diámetro, 3 de ellas en un plano diametral y las restantes en otro diametral perpendicular al primero, correspondiendo en cada plano una lectura al centro de la **sup cilíndrica** y las restantes a cada zona extrema de ella.

D-5. El mecanizado incluirá la formación de los chaflanes y portadas de calaje indicados en los planos respectivos. En caso de no estar éstos previstos se conformará un chaflán de conicidad de 1,5:10 en el eje y la portada de calaje de radio 5 mm en la rueda.

Calado

D-6. Durante las operaciones de calado de las ruedas deberán ser protegidos los extremos de los ejes a fin de no dañarlos ni deformarlos.

D-7. El lubricante a usar para el calado de ruedas será sebo blanco.

D-8. La operación se realizará a temperatura ambiente en prensas hidráulicas apropiadas con registrador de fuerza contrastado.

D-9. La velocidad de calado estará comprendida entre los 30 y 200 mm/minuto.

D-10. La fuerza de calado deberá empezar a crecer antes de que el eje haya calado 20 mm en la rueda, y crecerá gradualmente sin saltos bruscos ni caídas hasta el fin del trabajo.

D-11. La geometría de los ejes con sus ruedas montadas responderá a la Especificación Técnica FAT: MR-704.

D-12. La fuerza de calado de por lo menos 90% de las ruedas, deberá estar comprendida entre los valores que se establecen en la tabla que sigue en tn.

Medida	Presión (tn)	
	mínimo	máximo
4 1/4" x 8"	60	90
5" x 9"	70	103
5 1/2" x 10"	76	116
6" x 11"	83	127
6 1/2" x 12"	88	130

Hasta un 10% de ruedas, con fuerzas de calado de valores $0,9 P_{min} \leq F \leq P_{min}$; o bien comprendidas entre $P_{max} \leq F \leq 1,15 P_{max}$, serán admitidas siempre que la rueda del otro extremo acuse valores normales.

D-13. Las presiones de calado de las ruedas serán estampadas en la posición indicada en el Plano NEFA N° 491. Este estampado se hará por percusión en frío con punzones de 12 mm de arista redondeada, indicándose la presión máxima alcanzada expresada en tn hasta la primera cifra decimal.

D-14. La resistencia eléctrica total del par montado se ajustará a las prescripciones de la Especificación Técnica FAT: MR-803.

Pintado

D-15. Posteriormente al control dimensional, los ejes recibirán un arenado o granallado y/o lavado con solvente para eliminar los restos de grasa o aceite, operaciones que se realizarán protegiendo debidamente las partes vulnerables de los cojinetes. De inmediato se les aplicará una película de pintura epoxibituminosa según Norma IRAM 1197, color negro, con un espesor mínimo seco de 130 micrones. El procedimiento de preparación de superficies y pintado deberá merecer la aprobación de Ferrocarriles Argentinos, debiéndose dar amplia información previa a ese objeto.

E – REQUISITOS ESPECIALES

E-1. No trata.

F – INSPECCION Y APROBACION

Generalidades

F-1. El Fabricante entregará cada partida de ejes montados con la certificación de conformidad a esta especificación, otorgada por el IRAM o por firmas de Ingenieros Inspectores a satisfacción de Ferrocarriles Argentinos, adjuntando copia de los diagramas fuerza de calado de todos los ejes. Los gastos que origine la obtención de estas certificaciones serán a cargo del Fabricante.

F-2. Ferrocarriles Argentinos tendrá el derecho de inspeccionar en cualquier momento la fabricación y montaje de los ejes en todos sus detalles y de efectuar todas aquellas verificaciones que crea conveniente, a los efectos de constatar el fiel cumplimiento de esta especificación. El fabricante está obligado a brindar la colaboración y facilidades necesarias para el cumplimiento de los objetivos expuestos.

F-3. En caso que observaciones de Ferrocarriles Argentinos afectarán la aceptación de alguna partida se podrá disponer una repetición de las verificaciones a través de un laboratorio previamente establecido en el contrato respectivo, cuyos resultados serán considerados definitivos.

Los gastos de estas verificaciones o ensayos serán a cargo de la parte a quien los

resultados arbitrales negaren la razón.

Plan de muestreo e inspección

F-4. El muestreo para inspección será el indicado en el texto de esta especificación o el indicado en cada una de las especificaciones involucradas. En los casos que ello no se encontrare previsto será de aplicación la Norma IRAM 15, lote máximo 50, plan muestreo simple normal, clave D - AQL 10%.

Fuerzas de calado

F-5. Se verificará la totalidad de los registros de fuerza de calado, procediendo al rechazo del eje que no satisfaga las condiciones de estas especificaciones.

Decalaje de ruedas

F-6. Sobre 2 ejes de cada lote cuyo calaje date de por lo menos 48 horas se hará un ensayo de decalaje de las ruedas el que se hará con una presión igual al 1,2 veces la presión real de calaje de las mismas.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. No trata.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. No trata.

I – ANTECEDENTES

I-1. SNCF Notice Technique 54 a

I-2. AAR Wheel and Asle Manual

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 resaltes 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 cumplan 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	
BOGIES MOTRIZ				BOGIES LIBRE Y ACOPLADO	
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 posibilitar 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					
COCHES ELECTRICOS	JAPONESES KINKI	INCLINADA	633	6	BAJO COEF.	633	2	1 A	MITRE - SARMIENTO - URQUIZA				
	INGLESES:												
	BOGIE MOTRIZ	C/CUBRE PESTAÑA	507	2	B.C.	XG 18603	---	---	MITRE	BOGIE MOTRIZ - ZAPATA DE COMPOSICION CON CUBRE PESTAÑA (3)			
	LIBRE Y ACOPLADO	INCLINADA	507	3	B.C.	633	2	1 B	MITRE				
	NACIONAL F.M.	INCLINADA	633	6	B.C.	--	---	---	URQUIZA				
COCHES REMOLCADOS	MATER FER (FIAT) (1)	INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	SARMIENTO - ROCA - S.MARTIN - URQUIZA				
		RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE - URQUIZA - SARMIENTO	LINEA URQUIZA UTILIZA LAS ZAPATAS RECTAS Y EN MENOR PROPORCION LAS INCLINADAS			
		INCLINADA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO	COCHES TIPO AERFER DE FIAT			
		RECTA	551	3	B.C.	634	2	2 A	BELGRANO				
		INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	ROCA - SAN MARTIN - URQUIZA				
	HITACHI (JAPONES) (1)	RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE				
		INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	SARMIENTO - ROCA - S.MARTIN - URQUIZA				
		RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE				
		INCLINADA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO	BELGRANO LAS UTILIZA TAMBIEN EN COCHES TIPO TAFI VIEJO			
		RECTA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO				
C.M.	GANZ-MAVAG	INCLINADA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO				
VAGONES	COMUNES CARGA (1)	RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA - SAN MARTIN	SE UTILIZAN EN VAGONES CON TRAVESAÑOS O PORTAZAPATAS INCLINADOS			
		INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	BELGRANO	SE UTILIZAN EN VAGONES CON PORTAZAPATAS RECTAS QUE SE ADAPTAN A LA ZAPATA			
		INCLINADA	715	4	B.C.	715	1	4 A	BELGRANO				
	TANQUES PETROLEO	RECTA	986	3	ALTO COEF.	634	2	2 C	SAN MARTIN - MITRE - URQUIZA				

- (1) ZAPATAS INCLINADAS NUM 9051055 - Plano NEFA 635, DECLARADAS "NO STANDARD" SEGÚN 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 INGLESSES BOGIE MOTRIZ - PUEDEN UTILIZAR ZAPATA DE COMPOSICION NEFA 507 - NUM 9051559 C/GUIA CUBRE PESTAÑA PLANO 1009 NUM 4/20/99/9999/0.
- (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	
	NACIONAL F.M.	INCLINADA	9004791	557	9051159	633	U	
COCHES REMOLCADOS	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	
	WERKSPoor (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" SEGÚN 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.

ESPECIFICACION TECNICA FAT: MRe-505

EMISION ENERO DE 1982

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

FAT: MR- 600

FAT: MR- 700

IRAM 15

LISTA DE PLANOS

NEFA	248
NEFA	1084
NEFA	1085
NEFA	2-71-1-6000
NEFA	2-73-1-6004
NEFA	3-10-1-6000
NEFA	3-10-1-6001
NEFA	3-10-1-6002
NEFA	3-10-1-3000
NEFA	3-10-1-3001
NEFA	3-10-1-3002
NEFA	3-10-1-3003

MONTAJE DE RODAMIENTOS A RODILLOS CONICOS CON MANGUITOS DE DESMONTAJE EN EJES DE COCHES REMOLCADOS Y COCHES MOTORES	Gerencia de Mecánica
	FAT: MRe-505 Enero de 1982

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: MR-600
- A-2. FAT: MR-700
- A-3. IRAM 15

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. Esta especificación establece las condiciones técnicas para las operaciones de montaje y desmontaje de rodamientos a rodillos por interposición de manguitos cónicos colocados a presión en pares montados de ruedas del material remolcado (coches de pasajeros, coches motores Fiat y/o vehículos especiales que utilizan estos rodamientos y manguitos).

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes se establece en la Especificación Técnica FAT: MR-600.
- C-2. Bogie Motriz: Es aquel que posee ejes motrices con independencia si son todos de esa característica o sólo alguno de ellos.
- C-3. Bogie Remolcado: es aquel que no posee ningún eje motriz.
- C-4. Eje Motriz: Es aquel que por función transmite esfuerzo tractivo a las ruedas.
- C-5. Eje Libre: es aquel que perteneciente a bogies motrices y/o remolcados, no transmite esfuerzo motriz a las ruedas.

D - REQUISITOS GENERALES

Generalidades

D-1. La geometría de los ejes nominales o standard con diámetros de muñón "De" = 125 mm, montados con rodamientos a rodillos cónicos tipo: SKF.22326 - CK/C3 o FAG.22326 - CK/C3, u otros que se incorporen, se establecen en los planos indicados en Tabla I

TABLA I - DIAMETRO MUÑON DE EJE: "De" = 125 mm

TIPO DE VEHICULO	TROCHA	BOGIE	EJE	PLANO NEFA	N.U.M.	OBSERV.	
COCHES REMOLCADOS	Materfer (Fiat) Werkspoor (Holandés) Hitachi (Japonés)	1676	Remolcado	Libre	248	9049997	
	Hitachi (Japonés)	1435	Remolcado	Libre	2-71-1-6000	2/71/1/02/1059	
	Materfer (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	2-73-1-6004	9021895	(1)
	AERFER y Materfer (Fiat)	1000	Remolcado	Libre	SC. P-29	9320585	
	Werkspoor (Holandés)	1000	Remolcado	Libre	SC. P-29	9320585	
COCHES MOTORES	Motriz (Fiat)	1676	Motriz	Motriz	3-10-1-3003	3/10/1/01/0104	
	Motriz (Fiat)	1676	Remolcado	Libre	3-10-1-3001	3/10/1/02/0159	
	Motriz (Fiat)	1435	Motriz	Motriz	3-10-1-6000	3/10/1/01/0105	
	Motriz (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	2-73-1-6004	9021895	

(1) Línea Urquiza cuenta con 5 coches Werkspoor pero le colocaron bogies Materfer

D-2. La geometría de los ejes nominales o standard, con diámetros de muñón "De" _ 110 mm montados con rodamientos a rodillos cónicos Tipo SKF.22324 - CK/C3, u otros que se incorporen se establecen en planos indicados en Tabla II.

TABLA II - DIAMETRO DE MUÑON DE EJE: "De" = 110 mm

TIPO DE VEHICULO	TROCHA	BOGIE	EJE	PLANO NEFA	N.U.M.	OBSERV.	
COCHES MOTORES	Motriz (Fiat)	1676	Motriz	Libre	3-10-1-3002	3/10/1/01/0152	
	Acoplado (Fiat)	1676	Remolcado	Libre	3-10-1-3000	3/10/1/02/0222	
	Motriz (Fiat)	1435	Motriz	Libre	3-10-1-6002	3/10/1/01/0153	
	Acoplado (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	3-10-1-6001	3/10/1/02/0223	

D-3. La geometría de los muñones de ejes rectificadas para la utilización de manguitos submedidas, se establecen en los Planos NEFA N° 1084 y 1085 y las Submedidas de dichos ejes y las marcas que le corresponden en la Tabla III.

TABLA III - SUBMEDIDAS DE MUÑONES DE EJES

	MARCA	MEDIDA	DIMENSION BASICA	DIMENSION MINIMA
DIAMETRO DE MUÑÓN "De" 125 mm - NEFA 1084	"0"	Original	125 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	125 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"1"	Primera Submedida	123,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	123,5 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"2"	Segunda Submedida	122 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	122 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"3"	Tercera Submedida	120,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	120,5 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 (1) \end{matrix}$
DIAMETRO DE MUÑÓN "De" 110 mm - NEFA 1085	"0"	Original	110 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	110 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 \end{matrix}$
	"1"	Primera Submedida	108,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	108,5 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 \end{matrix}$
	"2"	Segunda Submedida	107 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	107 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 (1) \end{matrix}$

(1) Por debajo de esta dimensión el eje debe retirarse de servicio

- * La **DIMENSION BASICA**, es la original del muñón del eje, o los sucesivos escalones de submedidas a las que debe ser rectificada cuando sufre un deterioro de magnitud.
- ** La **DIMENSION MINIMA** es a la que se puede llegar con una mínima rectificación de su muñón - Tolerancia ISO.c9/IT5, cumpliendo todas las prescripciones de los planos indicados en Capítulos D-1 y D-2 de esta especificación. Cuando el eje sufre un deterioro de poca magnitud (estando en su dimensión original o en cualquiera de los escalones de submedidas básicas). En cualquiera de estos escalones de **DIMENSIONES MINIMAS** se aplicará el mismo manguito que para su correspondiente escalón de **DIMENSION BASICA**.

D-4. La geometría de los manguitos cónicos de desmontaje de utilización obligatoria, se establecen en Planos NEFA N° 1084 y 1085 y las **SUBMEDIDAS** y las marcas que le corresponden en Tabla IV.

TABLA IV - SUBMEDIDAS DE MANGUITOS

MARCA	MEDIDA	N.U.M.	REFERENCIA FABRICA	DIAMETRO "d1" = 125 NEFA 1084
"0"	Original	8655311466	SKF.AHX. 2326	125
"1"	Primera Submedida	8655311468	SKF.AHX. 2326/1	123,5
"2"	Segunda Submedida	8655311469	SKF.AHX. 2326/2	122
"3"	Tercera Submedida	8655311471	SKF.AHX. 2326/3	120,5

MARCA	MEDIDA	N.U.M.	REFERENCIA FABRICA	DIAMETRO "d1" = 110 NEFA 1085
"0"	Original	8655311460	SKF.AH. 2324 *	110
"1"	Primera Submedida	8655311461	SKF.AH. 2324/1	108,5
"2"	Segunda Submedida	865531462	SKF.AH, 2324/2	107

* El nuevo manguito SKF para estos rodamientos es AHX. 2324 pero el diámetro "d1" es 115 mm en lugar del anterior Ø 110.

Nota: La tuerca que se utilizará con manguito original o manguitos submedida son:

Para manguitos Diámetro "d1" = 125 - SKF.AHX. 2326 (y todas las submedidas)
Tuerca SKF.KM.29 - Rosca M.145 x 2 - NUM 8655311470.

Para manguitos Diámetro "d1" = 110 - SKF.AH. 2324 (y todas las submedidas)
Tuerca SKF.KM.28 - Rosca M.140 x 2 - NUM 8655311463

Marcado

D-5. Los ejes y manguitos originales o submedidas deben ser marcados en forma indeleble, en los lugares indicados en Planos NEFA N°1084 y 1085, con la marca que le corresponde según Capítulos D-3, Tabla III y D-4, Tabla IV.

El manguito "0" debe montarse sobre el eje "0" (ya sea que éste detente la dimensión **BASICA** o la **MINIMA**)

El manguito "1", se montará sobre un eje con marca "1" y así sucesivamente.

No se puede montar manguitos sobre ejes con otras marcas.

D-6. Las características de los rodamientos a rodillos a aplicar en las cajas de grasa se establecen en Tabla VI.

TABLA VI

DIAMETRO DE MUÑÓN DE EJE "De"	RODAMIENTO REFERENCIA DE FABRICA	N.U.M.	DIMENSIONES
125 mm	SKF.22326 CK/C3	8655311434	125 x 280 x 93
	FAG. 22326 CK/C3		125 x 280 x 93
110 mm	SKF. 22324 CK/C3	8655311432	110 x 260 x 86

Preparación de Componentes

D-7. La operación de montaje de los rodamientos a rodillos será realizada en puestos de trabajo específicos que garantizarán un ambiente razonablemente libre de polvo, virutas, limaduras, etc., y los operarios tomarán para la misma todos los recaudos de limpieza necesarios. Los rodamientos nuevos deben permanecer embalados hasta que sean montados.

Deberá limpiarse cuidadosamente el muñón, manguito y todas las partes de la caja de grasa, con **TRAPO** (prohibiéndose el uso de estopa).

D-8. Previo al montaje, se verificará el encasillamiento de la geometría del muñón de eje dentro de las tolerancias dimensionales y de circularidad, cilindridad, etc., establecidas en D-3 - Tabla III, comprobando con instrumental adecuado tres secciones del mismo (al centro y a 20 mm de cada extremo), en 3 posiciones diametrales.

D-9. Según las dimensiones del muñón de eje se seleccionará el manguito de desmontaje que corresponda de acuerdo a D-4 - Tabla IV y se efectuará el ensamble según lo prescrito en D-5.

D-10. Previo al montaje se lubricará el muñón del eje con dispersión de disulfuro de molibdeno en aceites minerales (sin detergente), graduación SAE 30, y después del montaje se eliminará el existente.

D-11. En las puntas de eje comprendido entre el asiento de la rueda y el radio de acordonamiento del muñón inclusive, se aplicará una ligera capa de grasa antióxido.

Montaje

D-12. Se utilizará para el montaje del rodamiento con la aplicación de manguito cónico, sistemas a presión mecánicos, o hidráulicos, o prensas, o en última instancia capuchas para introducir el manguito a golpes, actuando con sumo cuidado para no tocar los rodillos o la jaula.

D-13. Para el montaje de rodamiento a rodillos fijados sobre el eje por medio de manguitos, hay que medir la disminución del **JUEGO RADIAL** interno durante la operación utilizando manojos de galgas de espesor (las galgas tendrán un espesor que oscilará entre 0,030 a 0,150 mm). Se busca la galga que pueda introducirse ajustadamente entre las dos hileras de rodillos y el camino de rodadura del aro exterior. Ver Plano NEFA N° 108 4 "Detalle X".

Juegos de los Rodamientos

D-14. El **JUEGO MINIMO** que deben tener los rodamientos **DESPUES** del montaje, a medirse según se indica en D-13 será:

TABLA IX

RODAMIENTO PARA MUÑÓN Ø "De"	JUEGO MINIMO C3
Ø "De" = 125	0,080 mm = 80 µ
Ø "De" = 110	0,065 mm = 65 µ

Si no cumplen con esta condición debe realizarse nuevamente la operación de montaje,

D-15. Los rodamientos a rodillo con manguito cónico de desmontaje tienen juegos determinados para su correcto funcionamiento que deben observarse estrictamente, y al montaje se produce una reducción de dicho juego que se estipule en la Tabla X.

TABLA X

JUEGO RADIAL INTERNO DE LOS RODAMIENTOS CON DOS HILERAS DE RODILLOS Y AGUJERO CONICO

RODAMIENTO	Ø MUÑON EJE	REDUCCION DEL JUEGO INTERNO AL MONTAJE	JUEGO RADIAL YA MONTADO	
			RODAMIENTO	
			NUEVO O USADO *	USADO
SKF.22326 CK/C3	125 mm	mín. 65 µ máx. 90 µ	mín. 80 µ	máx. 330 µ
SKF.22624 CK/C3	110 mm	mín. 50 µ máx. 70 µ	mín. 65 µ	máx. 280 µ

Juego en μ (micrones); $1 \mu = 0,001 \text{ mm}$.

- * Si el rodamiento, después del montaje no cumple con estas condiciones, o con el juego mínimo especificado en D-13, debe ser desmontado, controlado su juego radial **antes del montaje** y la reducción de dicho juego **durante el montaje**.

Lubricación

D-16. Los rodamientos, una vez montados serán llenados con la cantidad de grasa necesaria para su puesta en servicio.

La grasa será del tipo YPF 63 EP. NUM. 8397636112/0.

También se introducirá grasa en las cavidades de la caja de grasa para efectos de obturación. Sin embargo esta grasa no debe ocupar más de la mitad de los espacios de esas cavidades pues si se introduce grasa en demasía puede aumentar la temperatura del conjunto y con ello deteriorar la grasa prematuramente.

Antes de un reengrase debe extraerse de la caja y los rodamientos toda la grasa usada. No se debe mezclar grasas de distinta base de saponificación.

E – REQUISITOS ESPECIALES

E-1. No trata.

F – INSPECCION Y RECEPCION

F-1. El fabricante o reparador de ejes montados con rodamientos, entregará cada partida de dichos ejes con la certificación de conformidad con esta especificación otorgada por F.A., IRAM, o por firmas de Ingeniería de Inspección a satisfacción de Ferrocarriles Argentinos.

Los gastos que originan la obtención de estas certificaciones, serán a cargo del fabricante.

F-2. Ferrocarriles Argentinos tendrá derecho a inspeccionar en cualquier momento la preparación y montaje de rodamientos y eje, y efectuar todas las verificaciones que crea convenientes.

F-3. En caso que observaciones de Ferrocarriles Argentinos afectaran la aceptación de una partida, se podrá disponer una verificación a través de un ente previamente establecido en el contrato respectivo, cuyos análisis y resultados serán definitivos e inapelables.

Plan de muestreo y aceptación

F-4. El plan de muestreo se regirá por la Norma IRAM 15 para AQL = 1.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. No trata.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. No trata.

I – ANTECEDENTES

I-1. Manual de mantenimiento y recambio de rodamiento - Catálogo SKF.3014 Sp.

I-2. Manguitos de desmontaje y tuercas - Boletín SKF. TSP 6004.

I-3. Métodos y herramientas para montaje y desmontaje de rodamientos - SKF. Información de producto 300.

I-4. Herramientas adecuadas para montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF.101 Sp.

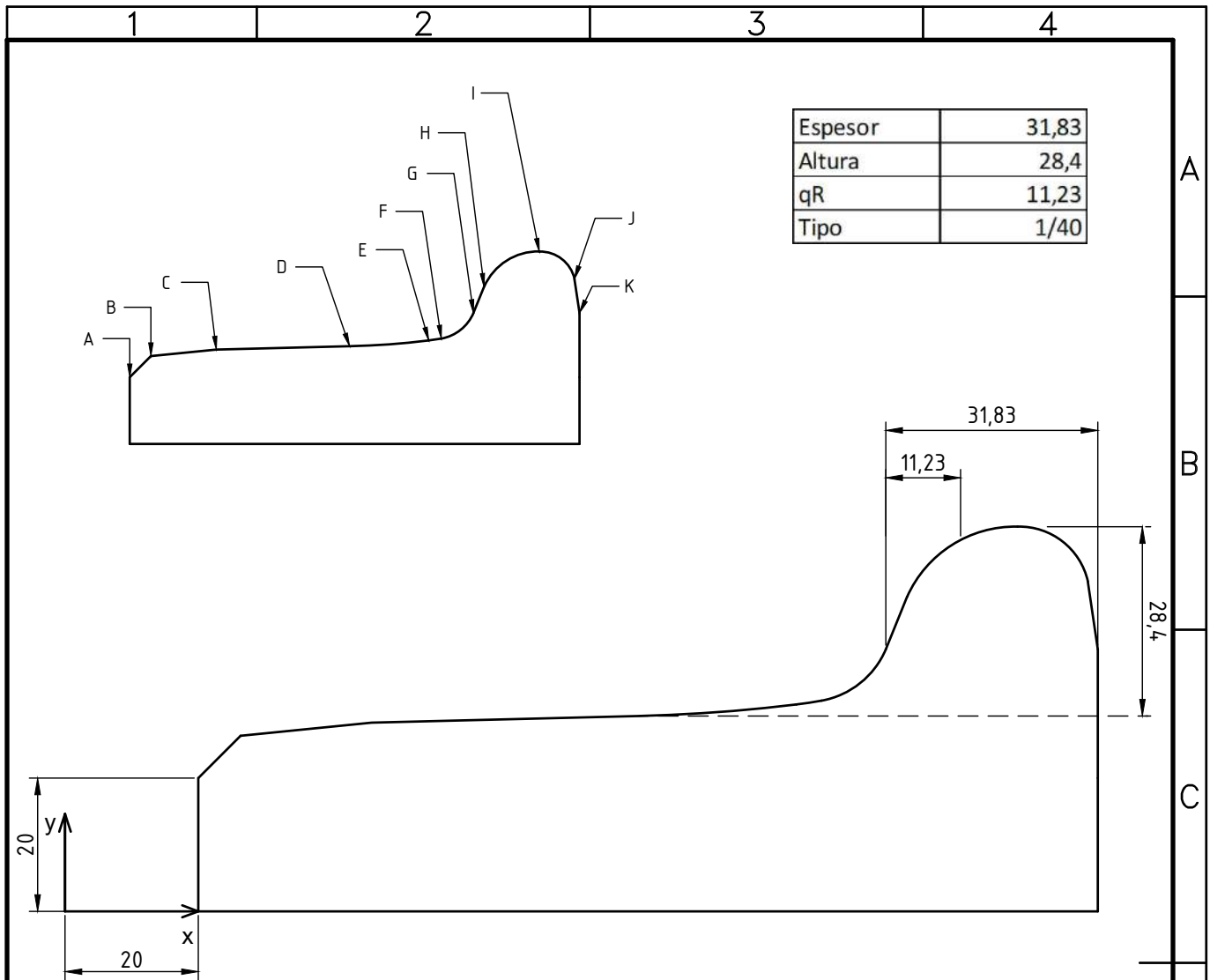
I-5. Herramientas profesionales para especialistas, montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF.103 Sp.

I-6. Montaje de rodamiento po inyección de aceite - Boletín SKF. 102 Sp.

I-7. Tuerca Hidráulica para montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF. 140 Sp.

I-8. Rodamientos FAG - Catálogo 41000 Sa.

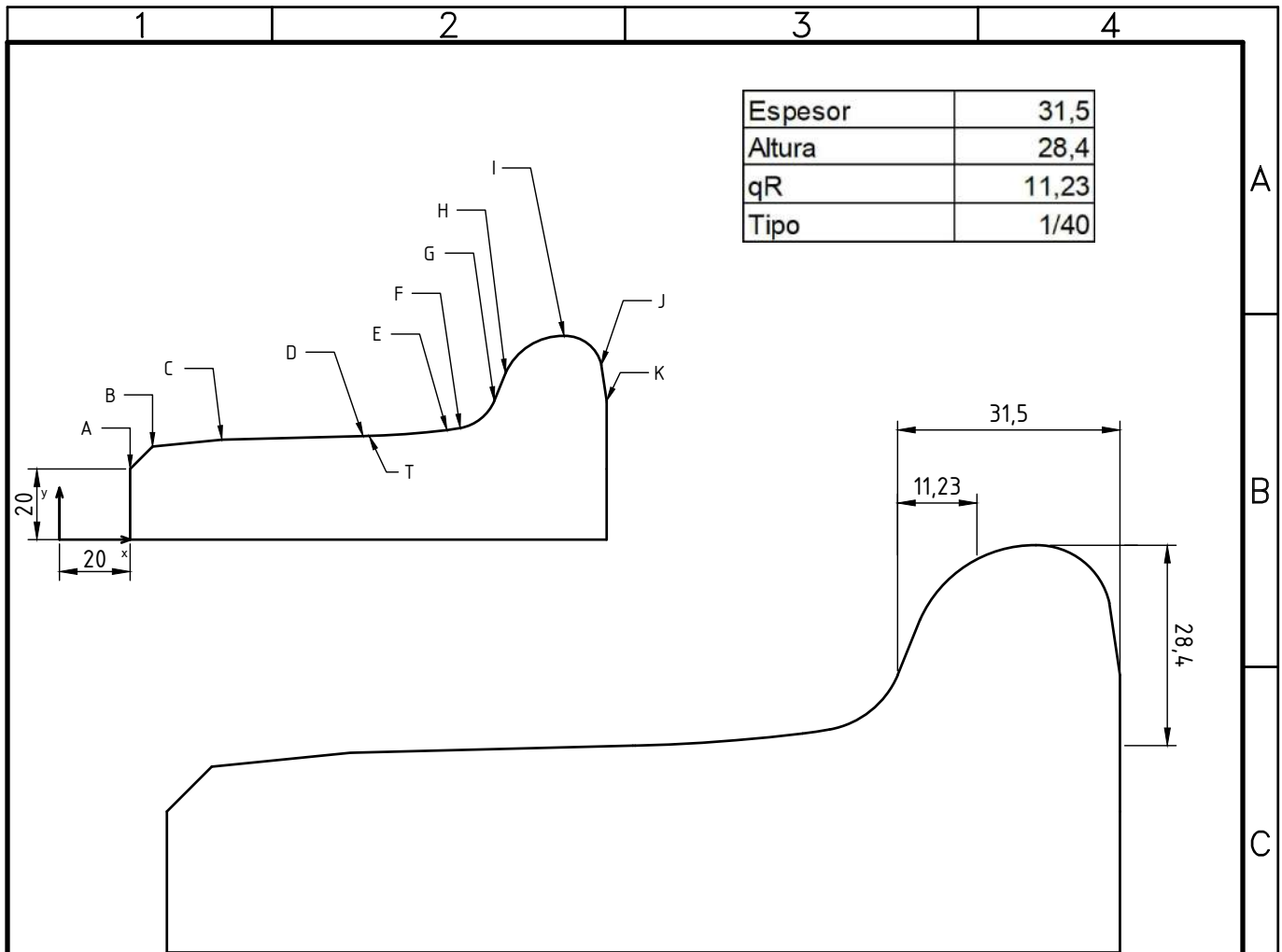
I-9. Rodamientos de rodillos FAG para ejes de vehículos ferrocarriles - Publicación N° 07100 S.





Espesor	31,83
Altura	28,4
qR	11,23
Tipo	1/40

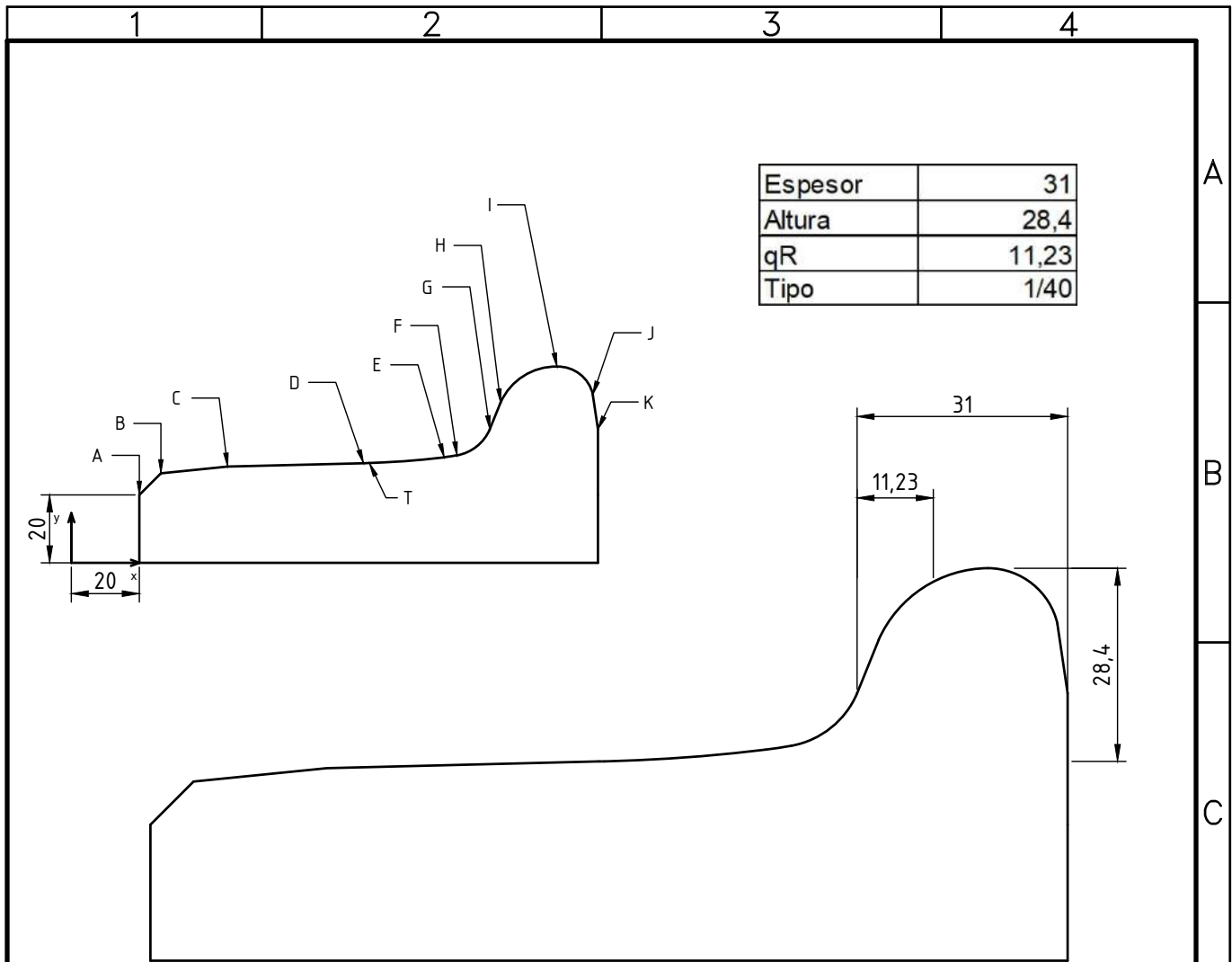
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	de	Arco de circunferencia	250	79,75	279,2369
E	109,7462	31,0429	ef	Arco de circunferencia	65	101,9472	95,5734
F	113,5257	31,6129	fg	Arco de circunferencia	13	111,21	44,405
G	123,1721	39,315	gh	recta	-	-	-
H	126,3564	47,165	hi	Arco de circunferencia	17,78	142,6	39,935
I	142,9446	57,7117	ij	Arco de circunferencia	10,55	143,21	47,165
J	155	39,315	jk	recta	-	-	-
K							

RELEVO:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	1 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	21/09/2021	<p align="center">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>							
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LÍNEA:	REV.	NUMERO GDE:			
D.Lopez.	G.Figini.	J.Gonzalez.	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0005			GCTF (MR) 002						




PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	86,3279	29,315	te	Arco de circunferenci	250	80,0779	279,2369
E	110,0741	31,0429	ef	Arco de circunferenci	65	102,2751	95,5733
F	113,5257	31,6129	fg	Arco de circunferenci	13	111,5379	44,405
G	123,5	39,315	gh	recta	-	-	
H	126,6843	47,165	hi	Arco de circunferenci	17,78	142,9279	39,935
I	143,0868	57,7143	ij	Arco de circunferenci	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	
K	155	39,315	k				

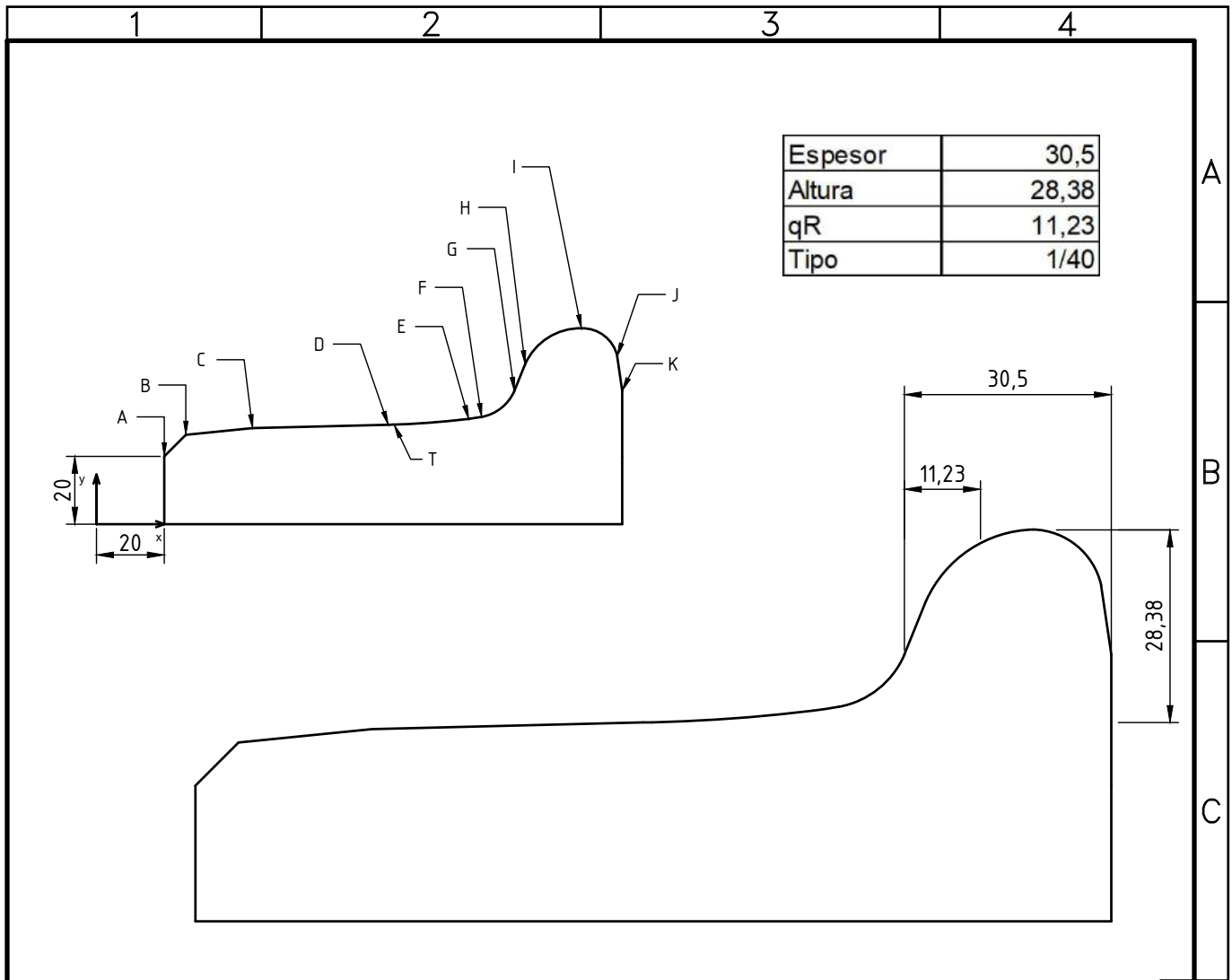
RELEVO:	D.Lopez.	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	2 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	G.Figini.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	J.Gonzalez.								
APROBO:	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS					
		PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
		CNNyETF-MR-PLA-0005	GCTF (MR) 002						




Espesor	31
Altura	28,4
qR	11,23
Tipo	1/40

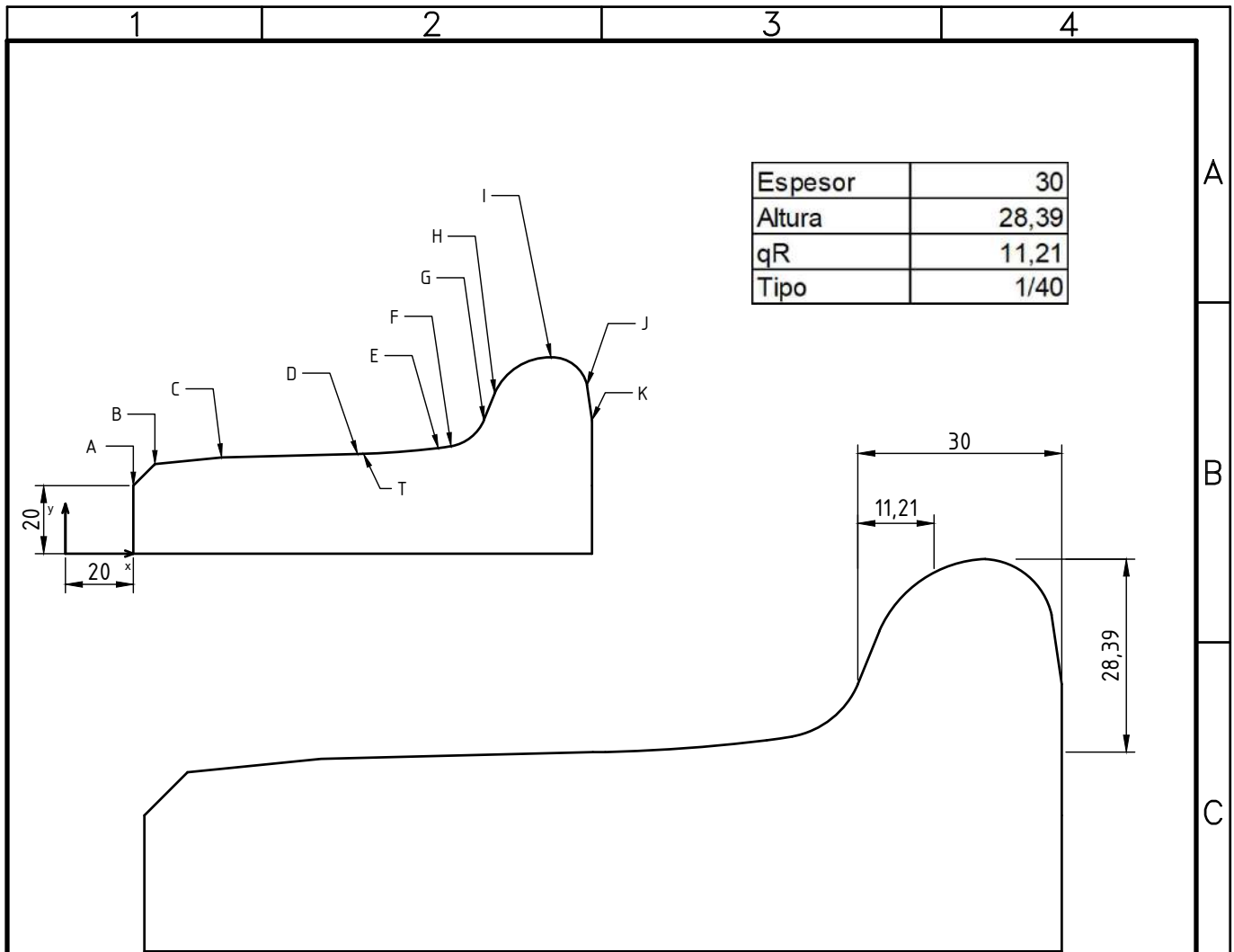
PUNTO	Posicion Inicial		NOMINAL		Radio	Centro	
	x	y	Segmentos	po de segmen		x	y
	A	20	20	ab		recta	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	86,8279	29,315	te	Arco de circu	250	80,5779	279,2369
E	110,5741	31,0429	ef	Arco de circu	65	102,7751	95,5733
F	114,3536	31,6129	fg	Arco de circu	13	112,0379	44,405
G	124	39,315	gh	recta	-	-	
H	127,1843	47,165	hi	Arco de circu	17,78	143,4279	39,935
I	143,3054	57,7146	ij	Arco de circu	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	
K	155	39,315	k	recta	-	-	

21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	3 / 13	FORMATO	A4
D.Lopez.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40					 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>		
G.Figini.								
J.Gonzalez.	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
M.Soler.	PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
RELEVO:	CNNyETF-MR-PLA-0005	GCTF (MR) 002						





PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	87,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	81,0779	279,2369
E	111,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	103,2571	95,5733
F	114,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	112,5379	44,405
G	124,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	127,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	143,9279	39,935
I	143,5226	57,7104	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	D.Lopez.	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	4 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	G.Figini.	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía			
REVISÓ:	J.Gonzalez.	21/09/2021								
APROBÓ:	M.Soler.	21/09/2021	PLANO N°: REEMPLAZA A: CNNyETF-MR-PLA-0005 GCTF (MR) 002							



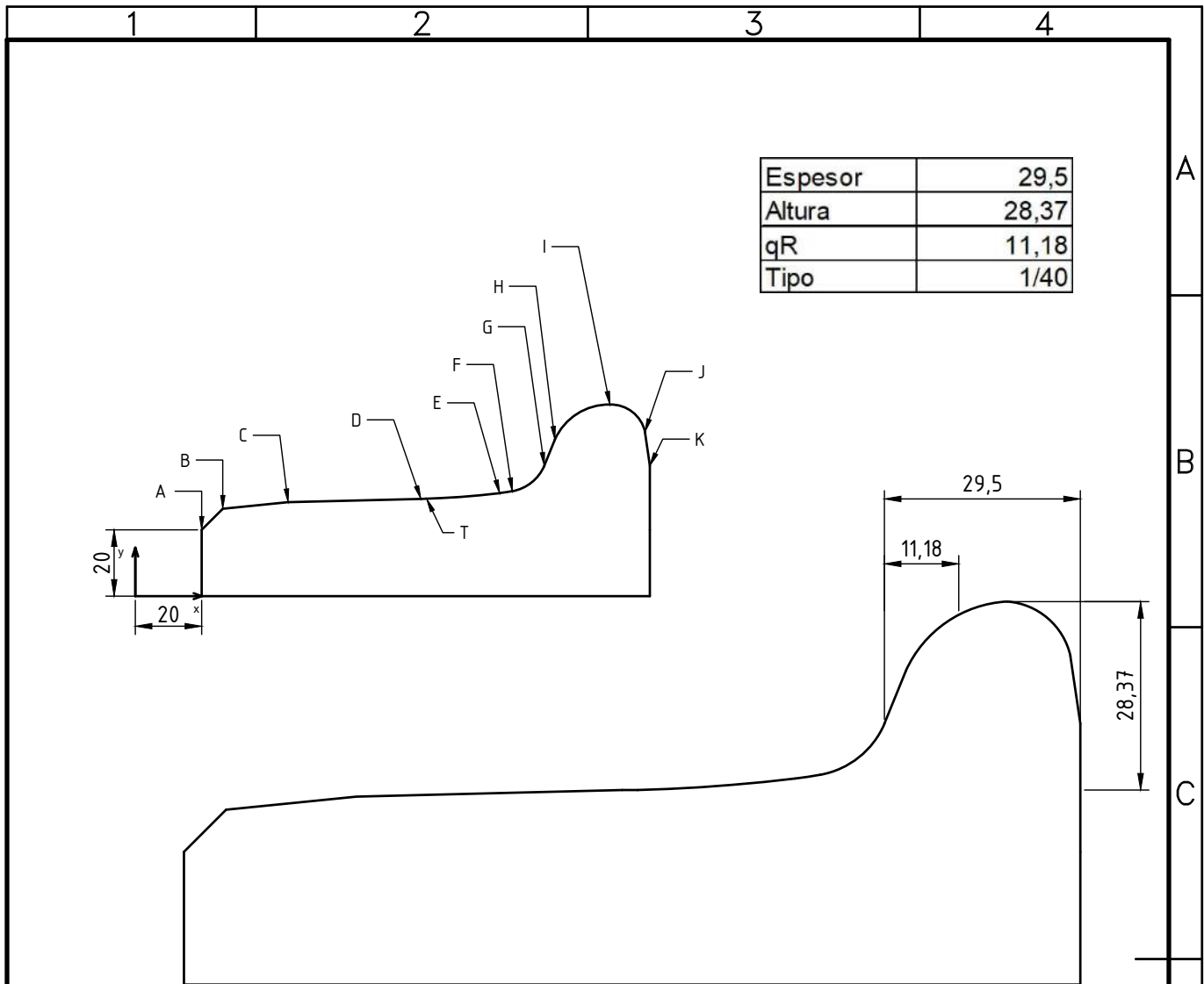
Espesor	30
Altura	28,39
qR	11,21
Tipo	1/40

PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	87,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	81,5779	279,2369
E	111,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	103,7751	95,5733
F	115,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	113,0379	44,405
G	125	39,315	gh	recta	-	-	-
H	128,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	144,4279	39,935
I	143,74	57,7017	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-


RELEVÓ:	D.Lopez.	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	5 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	G.Figini.	21/09/2021	<p align="center">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía			
REVISÓ:	J.Gonzalez.	21/09/2021								
APROBÓ:	M.Soler.	21/09/2021	LINEA: TODAS				REV. 			
PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005										

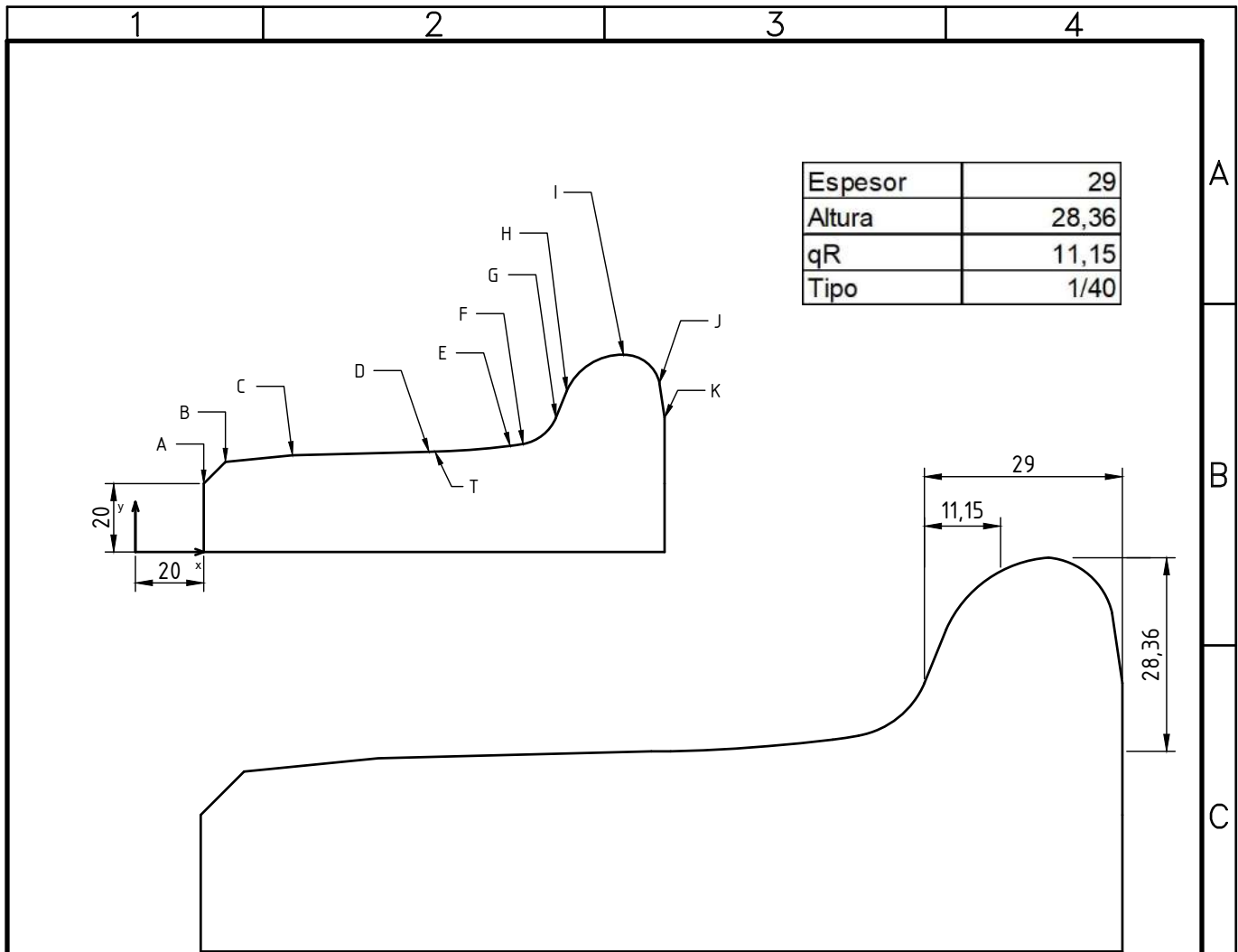


CENADIF
Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria




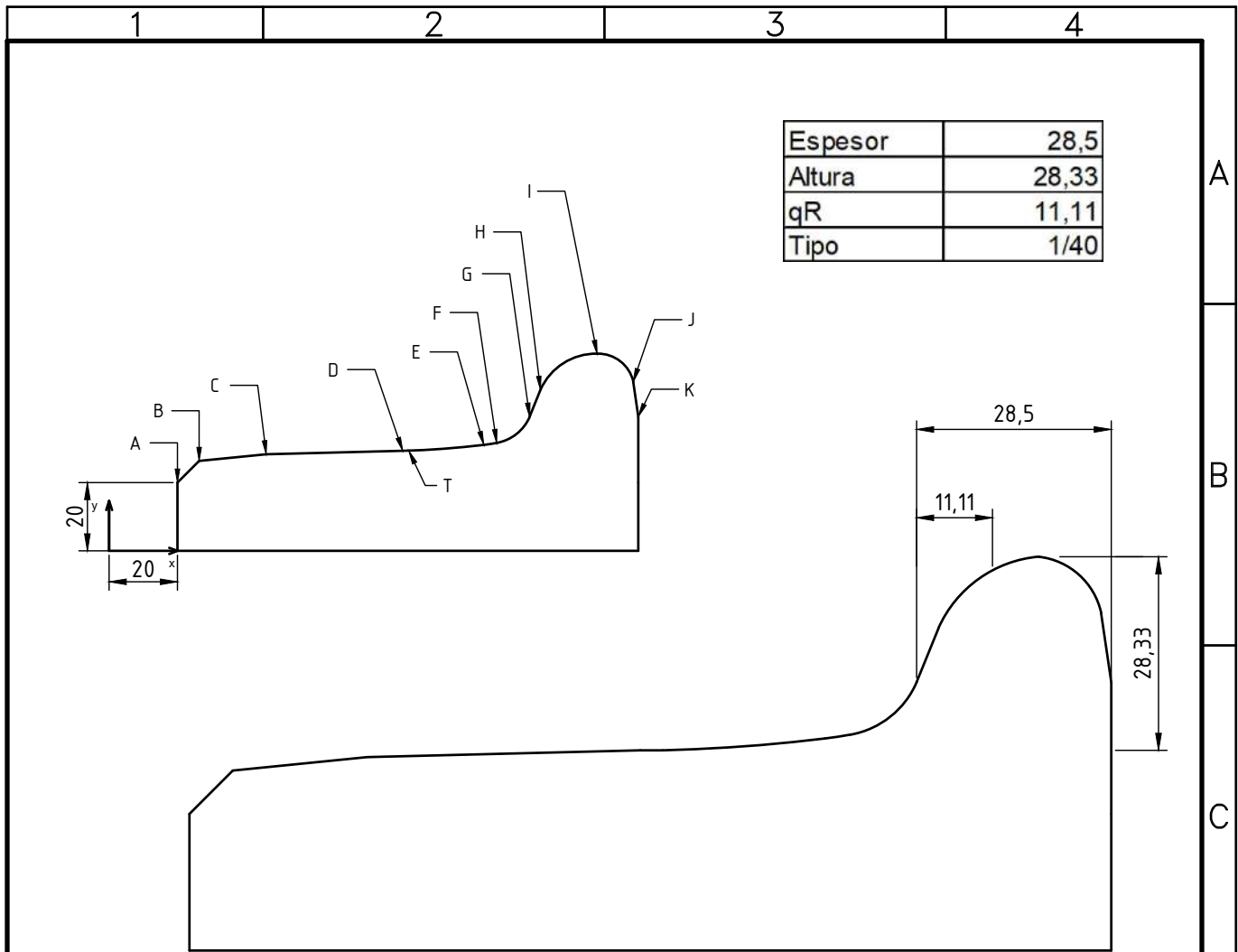
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	88,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	82,0779	279,2369
E	112,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	104,2751	95,5733
F	115,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	113,5379	44,405
G	125,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	128,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	144,9279	39,935
I	143,9575	57,6885	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	6 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	<p align="center">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LÍNEA:	REV.	NUMERO GDE:			
D.Lopez.	G.Figini.	J.Gonzalez.	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0005			GCTF (MR) 002						





PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	88,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	82,5779	279,2369
E	112,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	104,7751	95,5733
F	116,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	114,0379	44,405
G	126	39,315	gh	recta	-	-	-
H	129,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	145,4279	39,935
I	144,1749	57,6708	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

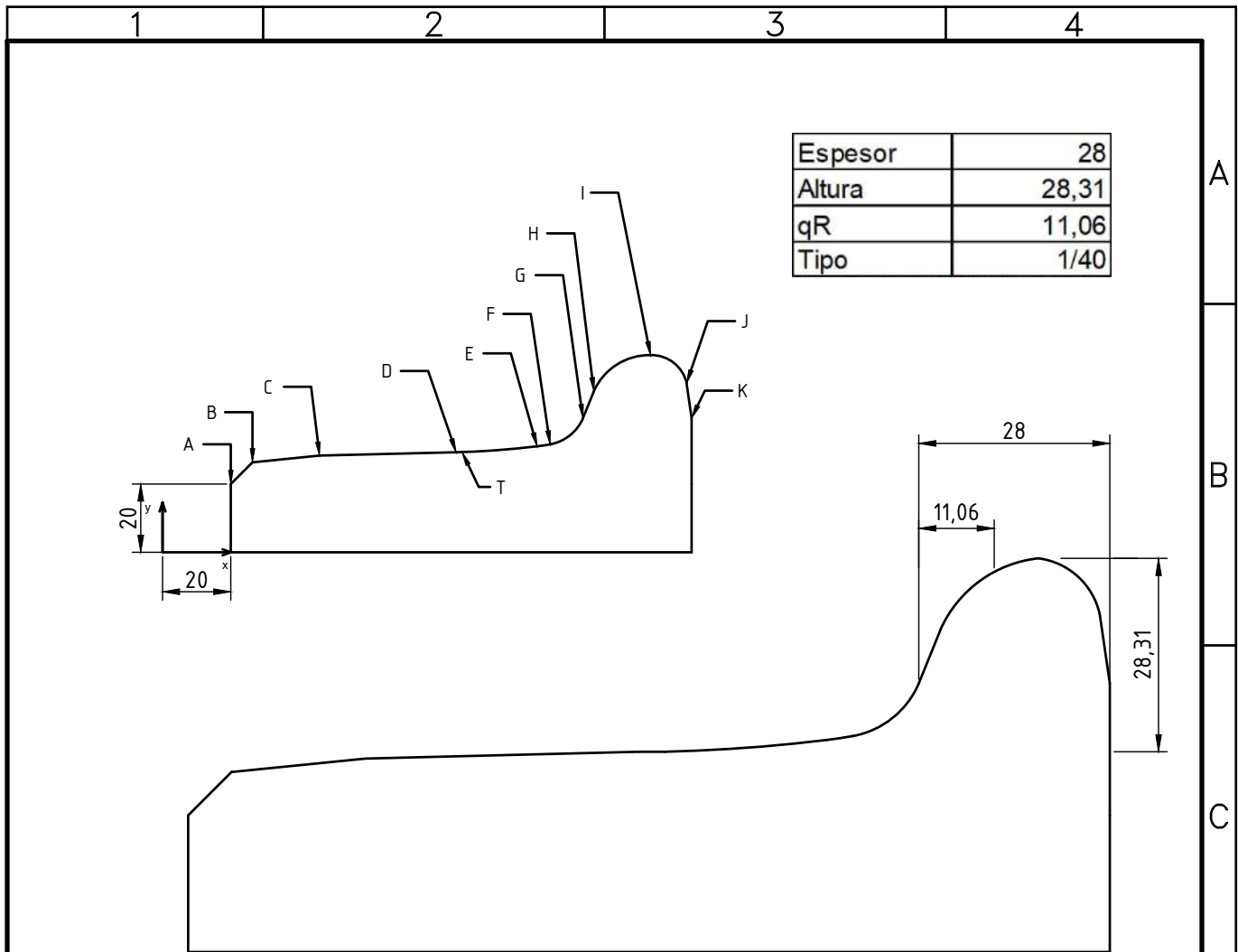
21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	7 / 13	FORMATO	A4	
D.Lopez.	<p style="text-align: center;">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>					 <p style="text-align: center;">Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>			
G.Figini.									<p>ESPECIALIDAD: MATERIAL RODANTE</p>
J.Gonzalez.	<p style="text-align: center;">CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small></p>								
M.Soler.						<p>PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005</p>			<p>REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002</p>




Espesor	28,5
Altura	28,33
qR	11,11
Tipo	1/40

PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	89,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	83,0779	279,2369
E	113,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	105,2751	95,5733
F	116,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	114,5379	44,405
G	126,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	129,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	145,9279	39,935
I	144,3922	57,6485	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

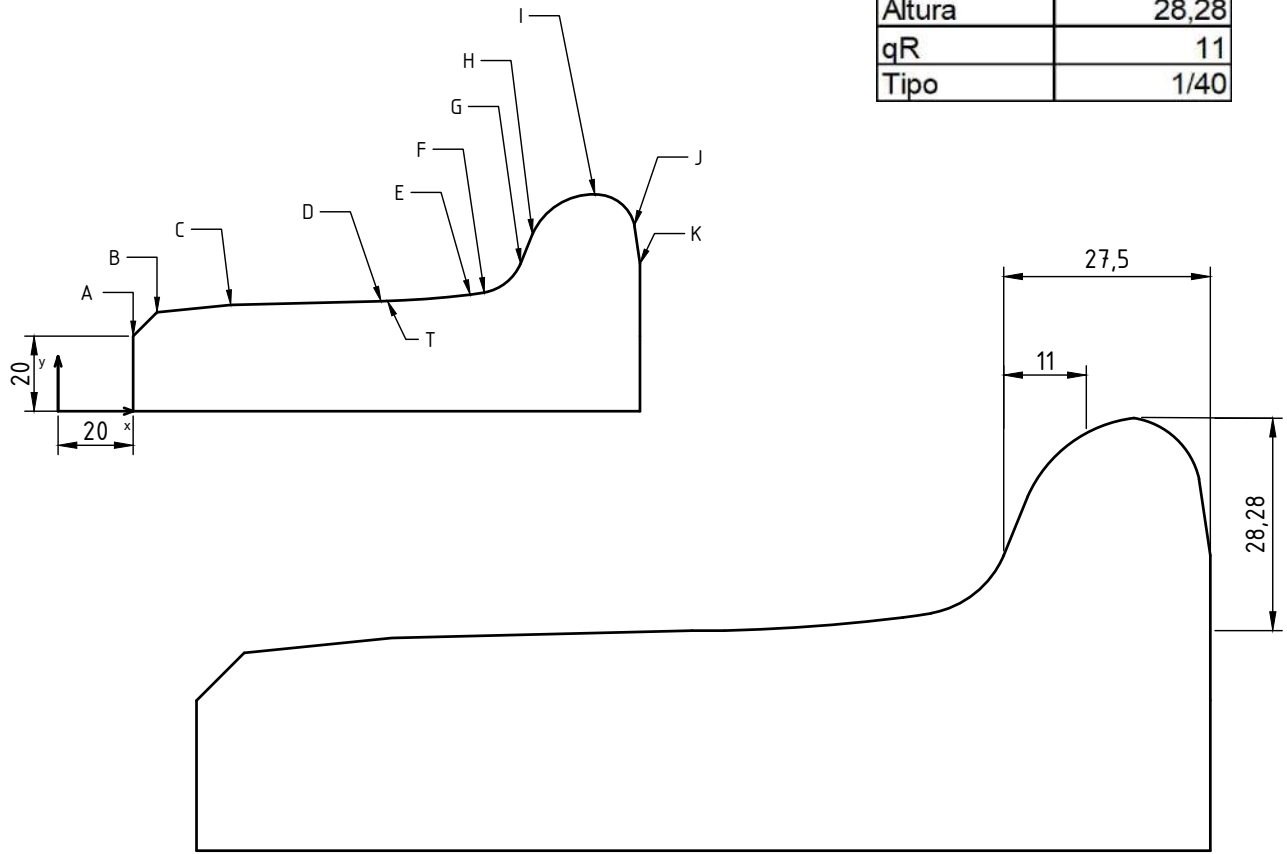
RELEVÓ:	D.Lopez.	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	8 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	G.Figini.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40						 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía	
REVISÓ:	J.Gonzalez.								
APROBÓ:	M.Soler.	PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005			REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002			 CENADIF Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria	




PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	89,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	83,5779	279,2369
E	113,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	105,7751	95,5733
F	117,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	115,0379	44,405
G	127	39,315	gh	recta	-	-	-
H	130,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	146,4279	39,935
I	144,6095	57,6218	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

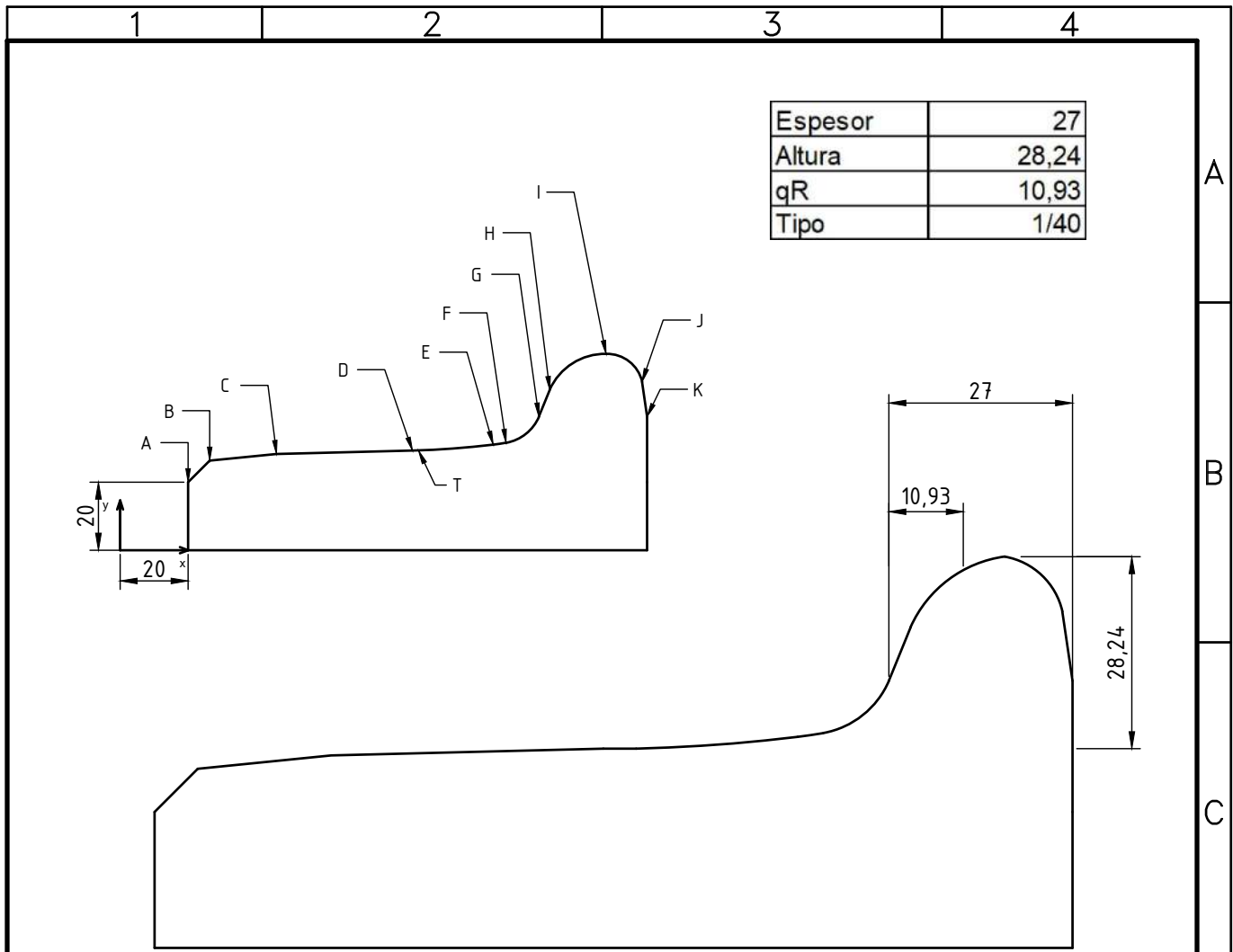
RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	9 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBÓ:	21/09/2021	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LÍNEA:	REV.	NUMERO GDE:			
D.Lopez.	G.Figini.	J.Gonzalez.	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0005			GCTF (MR) 002						

Espesor	27,5
Altura	28,28
qR	11
Tipo	1/40




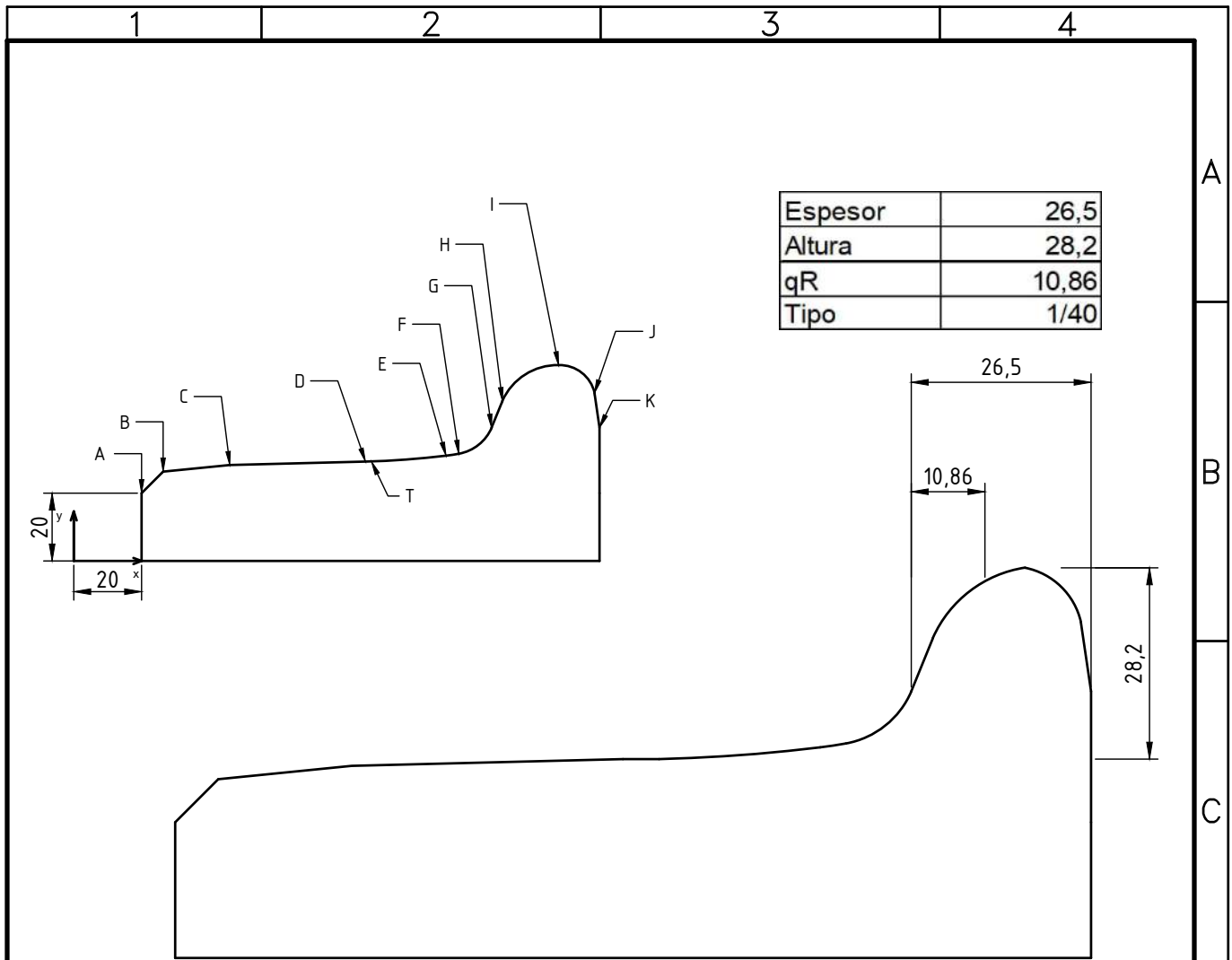
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	po de segmen	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	90,3279	29,315	te	Arco de circu	250	84,0779	279,2369
E	114,0741	31,0429	ef	Arco de circu	65	106,2751	95,5733
F	117,8536	31,6129	fg	Arco de circu	13	115,5379	44,405
G	127,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	130,6843	47,165	hi	Arco de circu	17,78	146,9279	39,935
I	144,8267	57,5904	ij	Arco de circu	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	D.Lopez.	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	10 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	G.Figini.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	J.Gonzalez.								
APROBO:	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
		CNNyETF-MR-PLA-0005	GCTF (MR) 002						




PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	90,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	84,5779	279,2369
E	114,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	106,7751	95,5733
F	118,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	116,0379	44,405
G	128	39,315	gh	recta	-	-	-
H	131,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	147,4279	39,935
I	145,0437	57,5544	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVO:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	11 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002					

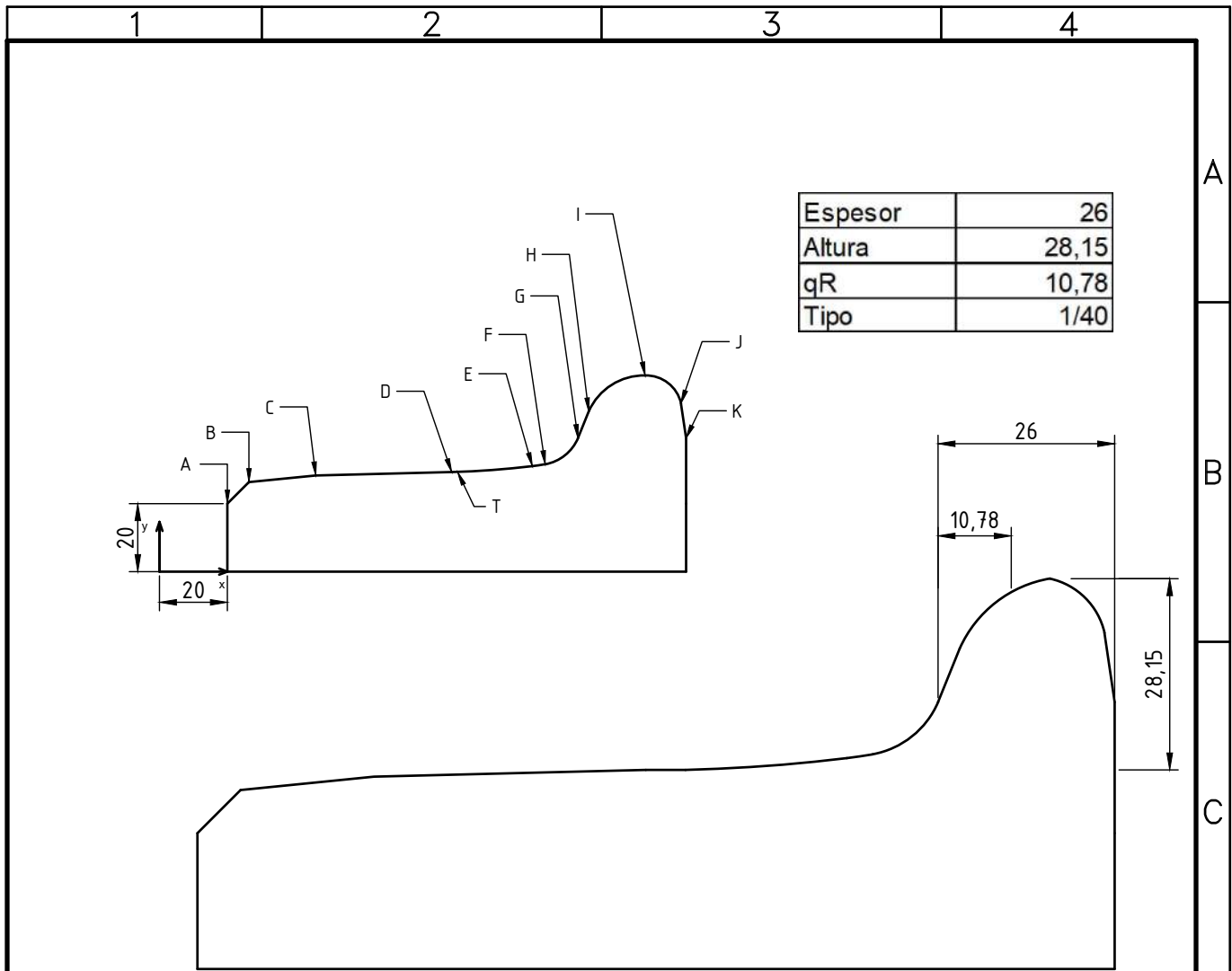


PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	91,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	85,0779	279,2369
E	115,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	107,2751	95,5733
F	118,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	116,5379	44,405
G	128,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	131,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	147,9279	39,935
I	145,2606	57,5138	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-




RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	12 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002		NUMERO GDE:			




CENADIF
 Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria



PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	91,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	85,5779	279,2369
E	115,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	107,7751	95,5733
F	119,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	117,0379	44,405
G	129	39,315	gh	recta	-	-	-
H	132,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	148,4279	39,935
I	145,4774	57,4685	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-


RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	13 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS					
D.Lopez.	G.Figini.	J.Gonzalez.	M.Soler.	PLANO N°:		REEMPLAZA A:			
				CNNyETF-MR-PLA-0005		GCTF (MR) 002			

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario

Modifica a:	Complementa a: Especificación Técnica FAT 704. Especificaciones concatenadas NEFA 706/2 – NEFA 989/1 - NEFA 992/3.
Anula/Reemplaza a:	

	<p>Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario</p>	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Control de versiones y cambios


	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Prefacio


La Comisión Nacional de Normas y Especificaciones Técnicas (CNNyETF), cuya finalidad es actualizar y mejorar el marco normativo y validar procesos en materia ferroviaria alineando los mismos con los estándares internacionales de gestión está conformada por miembros permanentes de la DIRECCIÓN NACIONAL TÉCNICA DE TRANSPORTE FERROVIARIO, la DIRECCIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN NORMATIVA DE TRANSPORTE y del CENTRO NACIONAL DE DESARROLLO E INNOVACIÓN FERROVIARIA (CENADIF).

Este documento complementa la Especificación Técnica FAT MR: 704, concretamente las especificaciones concatenadas NEFA 706/2 – NEFA 989/1 - NEFA 992/3.

Este documento es el resultado del consenso técnico entre los diversos sectores involucrados, los que a través de sus representantes han intervenido en los organismos de estudio de la Especificación Técnica.


 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	<p>Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario</p>	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Página intencionalmente en blanco


	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Índice

1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	7
2	DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA.....	7
3	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	8
4	PERFILES DE RUEDAS.....	9
4.1	Generalidades	9
4.2	Para vías de trocha ancha y angosta (inclinación 1:40)	9
4.2.1	Plano CNNYETF-MR-PLA-0001	9
4.2.2	Plano CNNYETF-MR-PLA-0002.....	9
4.2.3	Plano CNNYETF-MR-PLA-0003.....	10
4.2.4	En casos justificados podrán utilizarse los siguientes planos:.....	10
4.3	Para vías de trocha media o internacional (inclinación 1: 20)	10
4.3.1	Plano CNNYETF-MR-PLA-0004-00.....	10
4.4	Perfiles de rueda no incluidos en la presente.....	11
4.5	Depositario de los programas informáticos de los tornos	11
	Anexo A	12
	Anexo B	14

 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Página intencionalmente en blanco

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

INTRODUCCION

Esta Especificación Técnica establece los planos de los distintos perfiles de la banda de rodadura del material rodante ferroviario de la red ferroviaria nacional. Surgió con el fin de mitigar el desgaste prematuro del rodado de los coches eléctricos de las flotas Toshiba o CSR y disminuir así el impacto económico en la operación.

Los distintos perfiles fueron diseñados para material rodante con velocidades de hasta 120 km/h y aplica para compra de ruedas nuevas o para el reperfilado de pares montados en servicio.

Reviste el carácter de obligatorio para todo material rodante que circule por la Red Ferroviaria Nacional.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Establecer los planos tipo de los distintos perfiles de la banda de rodadura de las ruedas del material rodante ferroviario, ya sea con tracción propia, o remolcado, para ruedas nuevas, o reperfilado.

La presente Norma Técnica será aplicable para todo material rodante que circule por las vías de trocha ancha (1676 mm) media o internacional (1435 mm) y angosta o métrica (1000 mm) de la Red Ferroviaria Nacional, bajo cualquier modalidad de operación comercial.

El material rodante que circule por vías de una trocha no mencionada en el párrafo precedente, queda excluido de la aplicación de la presente norma.


2 DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA

Todo documento normativo que se menciona a continuación es indispensable para la aplicación de este documento.

Cuando en el listado se mencionan documentos normativos en los que se indica el año de publicación, significa que se debe aplicar dicha edición. En caso contrario, se debe aplicar la edición vigente, incluyendo todas sus modificaciones.

Planos NEFA, versiones vigentes en <https://www.argentina.gob.ar/cnrt/planos-nefa>

Plano NEFA - 706/2: Ruedas - Perfil de rodadura. Versión corregida por error en plano original: GCTF (MR) 002, 2015, 1p.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Plano NEFA - 989/1: Ruedas - Perfil de rodadura - Perfil económico de transición (trocha 1676 - 1435).

Plano NEFA - 992/3: Autoelevador unilateral para carga y contenedores.

Plano Perfil ORE S 1002 - UIC Normas de Unión Internacional de Ferrocarriles (*Unión Internationale des Chemins de Fer*)

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de este documento se aplican las definiciones siguientes:

3.1

material rodante

conjunto de los vehículos ferroviarios, con tracción propia o remolcados, capaces de rodar sobre los rieles que conforman la vía férrea

3.2

locomotora

vehículo ferroviario con tracción propia, cuya principal función es remolcar vehículos ferroviarios sin tracción propia (vagones o coches)

3.3

vagón

vehículo ferroviario sin tracción propia, habilitado para el transporte de cargas

3.4

coche

vehículo ferroviario con o sin tracción propia, habilitado para el transporte de pasajeros, incluyendo a los vehículos complementarios para su servicio (coche generador, de encomienda, restaurante, etc.). Según tengan o no tracción propia, serán “coches motores” o “coches remolcados”

3.5

bogui (o bogie, del inglés bogie)


carro conformado con dos o tres pares montados, ubicados en los extremos de los vehículos ferroviarios, sobre los cuales apoya la caja de los mismos; tienen cierta libertad de movimiento respecto de la caja del vehículo lo que mejora la inscripción en curva y permite además una mayor longitud de los vehículos

3.6

par montado

conjunto armado conformado por dos ruedas ferroviarias caladas con un eje solidario a ambas

3.7

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

reperfilado

acción de tornearse la rueda de un par montado de acuerdo a un determinado plano de perfil de la banda de rodadura.

3.8

perfil económico

son perfiles autorizados derivados del normal, con el objeto de disminuir el mecanizado de los perfiles gastados al proceder a repararlos.

4 PERFILES DE RUEDAS

4.1 Generalidades

Los perfiles de ruedas establecidos en la presente norma técnica obedecen a la necesidad de obtener una correspondencia satisfactoria entre rueda y riel, reducir el desgaste prematuro y la fatiga, por lo que revisten el carácter de obligatorios, para todo material rodante que circule en la red ferroviaria nacional.

Todos los perfiles de rueda de la presente norma técnica fueron diseñados para velocidades de hasta 120 km/h.

4.2 Para vías de trocha ancha y angosta (inclinación 1:40)

Se establecen los siguientes planos (se exhibe en su primera página el perfil original NEFA y en las sucesivas, los distintos perfiles económicos que se pueden realizar; las tablas de cada perfil describen las coordenadas para facilitar la programación del torno de control numérico o en su defecto, para que se puedan realizar las plantillas copiatoras para tornos de ruedas y pares montados).

4.2.1 Plano CNNYETF-MR-PLA-0001


(PLANO-2024-62669115-APN-GGI#FASE)

Se establece el uso de este perfil para líneas con rieles de hasta 60 kg/m, para la totalidad del material rodante con excepción del indicado en 4.2.2 y 4.2.3.

4.2.2 Plano CNNYETF-MR-PLA-0002

(PLANO-2024-62669738-APN-GGI#FASE)

Se establece su uso para los coches eléctricos CSR de trocha ancha de la línea Roca.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

4.2.3 Plano CNNYETF-MR-PLA-0003

(PLANO-2024-62668912-APN-GGI#FASE)

Se establece su uso para los coches diésel - eléctricos CNR de trocha angosta de la línea Belgrano Sur.

4.2.4 En casos justificados podrán utilizarse los siguientes planos:

4.2.4.1 Plano NEFA 989

Se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles hasta 60 Kg/m. ¹

4.2.4.2 Plano GCTF(MR)002

Modificación del plano NEFA 706/2 (plano NEFA 706 modificado), se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles de hasta 50 kg/m. ²

4.2.4.3 Plano CNNYETF-MR-PLA-0005-00

(PLANO-2024-62668468-APN-GGI#FASE)

Plano GCTF(MR)002 que incluye las coordenadas de control numérico y todos los perfiles económicos correspondientes.

4.2.4.4 Plano NEFA 992

Se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles de hasta 42,18 Kg/m. ³

4.3 Para vías de trocha media o internacional (inclinación 1: 20)

4.3.1 Plano CNNYETF-MR-PLA-0004-00


(PLANO-2024-62659521-APN-GGI#FASE)

Se establece este plano para trocha media, para líneas con rieles de hasta 60 kg/m. Podrá utilizarse este plano en casos justificados. Es una aproximación de las curvas polinómicas

¹ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/subidos_tanda_4/NEFA_989.pdf

² https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/gctf_mr_002_0.pdf

³ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/subidos_tanda_4/NEFA_992.pdf

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

del perfil ORE S1002 y sus perfiles económicos, con su correspondiente tabla de coordenadas para cargar en torno CNC.

4.4 Perfiles de rueda no incluidos en la presente

En caso de estimarse la necesidad de un nuevo tipo de perfil de rueda, deberá dirigirse el requerimiento a la CNNYETF, con el fin que dicha comisión o quién ésta designe, proceda a realizar el procedimiento de cambio de perfil.


Para el procedimiento de cambio de perfil, deberán consignarse datos como línea o ramal, material rodante, expectativa de renovación de vía y demás datos que CNNYETF o quién esta designe pueda requerir.

El proceso de cambio de perfil incluye la realización de pruebas dinámicas y verificaciones para su aprobación, incluyendo meses de circulación en material rodante, pruebas con acelerometría en boguis, verificación de desgaste, contrastación de valores entre el perfil de prueba y el de referencia, etc.

La CNNYETF será en última instancia la que defina si procede con la actualización de la presente norma; hasta tanto eso suceda, continua vigente la presente revisión de la norma con los planos incluidos en la presente, sin excepción.

4.5 Depositario de los programas informáticos de los tornos

Se define a la COMISIÓN NACIONAL DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE FERROCARRILES (CNNYETF) o a quien ésta designe, como depositaria de los programas informáticos correspondientes a los tornos para perfilado de ruedas y de la información necesaria para su programación.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024


Anexo A


(Informativo)

Participantes

Han participado de la redacción de la presente Especificación Técnica los organismos respectivos, integrados en la siguiente forma:

Integrante	Representa a
Ing. Luis F. Mardjetko	Dirección Nacional Técnica de Transporte Ferroviario (DNTTF)
Ing. Isabel Samper	Dirección Nacional Técnica de Transporte Ferroviario (DNTTF)
Sr. Gabriel Manzano	Subsecretaria de Transporte Ferroviario (SSTF)
Ing. Adriana Di Campli	Subsecretaria de Transporte Ferroviario (SSTF)
Abg. Yanira Borean	Dirección Nac. Regulación Normativa del Transporte (DNRNTR)
Abg. Sofía Reichel	Dirección Nac. Regulación Normativa del Transporte (DNRNTR)
Ing. Guillermo Figini	Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF)
Ing. Cecilia Pertiné	Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF)
Ing. José González	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Arq. Alberto Santiso	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Alfredo Cargnello	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. José Zottolo	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Hugo Vallone	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Téc. Alfredo Dentone	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Abg. Micaela Linsdell	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Juan Lavalla	Trenes Argentinos Operaciones (SOFSE)
Sr. Iván Alférez	Trenes Argentinos Operaciones (SOFSE)

 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	<p>Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario</p>	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Anexo B (Informativo)

Bibliografía

En el estudio de esta Especificación Técnica se han tenido en cuenta los antecedentes siguientes:

FAT Ferrocarriles Argentinos Área Técnica

MR-600: Material Rodante - Nomenclatura de partes de los ejes.

MR-601: Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enterizas.

MR-602: Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas.

MR-603: Material Rodante - Nomenclatura de partes del perfil de rodadura.

MR 704: Material Rodante - Geometría de los Pares Montados de ruedas, nuevos, rehabilitados y en servicio – trochas 1676, 1435 y 1000 mm.

Planos NEFA versiones vigentes en <https://www.argentina.gob.ar/cnrt/planos-nefa>

476/2: Collar de identificación pares montados, 1978.

910/1: Material rodante - Rueda enteriza - nomenclatura de partes.

911/1: Ruedas - Perfil de rodadura - Nomenclatura de partes.

912/1: Material rodante - Ejes - Nomenclatura de partes.

913/1: Perfil de rodadura - Aparato para medir altura y ancho de pestaña.

914/4: Perfil de rodadura - Calibres de retiro servicio (servicios externos-talleres).

920/1: Material rodante - Rueda enllantada - Nomenclatura de componentes.

921/2: Características dimensionales de los ejes montados, 1983.

922/1: Instrumento de medición distancia entre flancos de ruedas del par montado.


923/1: Par montado de ruedas - Comparador de diámetros de ruedas.

925/1: Material rodante - Centro de rueda - Nomenclatura de partes.

926/1: Material rodante - Llantas - Nomenclatura de partes.

929/2: Collar revisión ultrasónica - Pares montados.

980/2: Sistema de referencias para la identificación de partes de los pares montados.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

1214/2: Condiciones dimensionales de los pares montados de ruedas nuevos, rehabilitados y en servicio del material rodante (Especificación FAT: MR-704 - Artículo E-2).

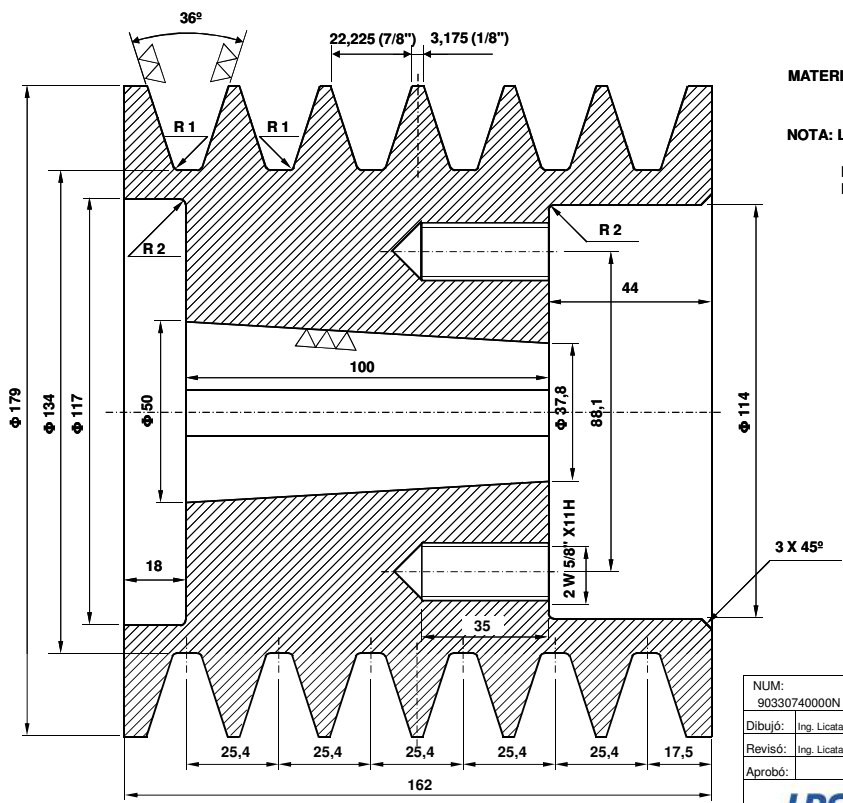
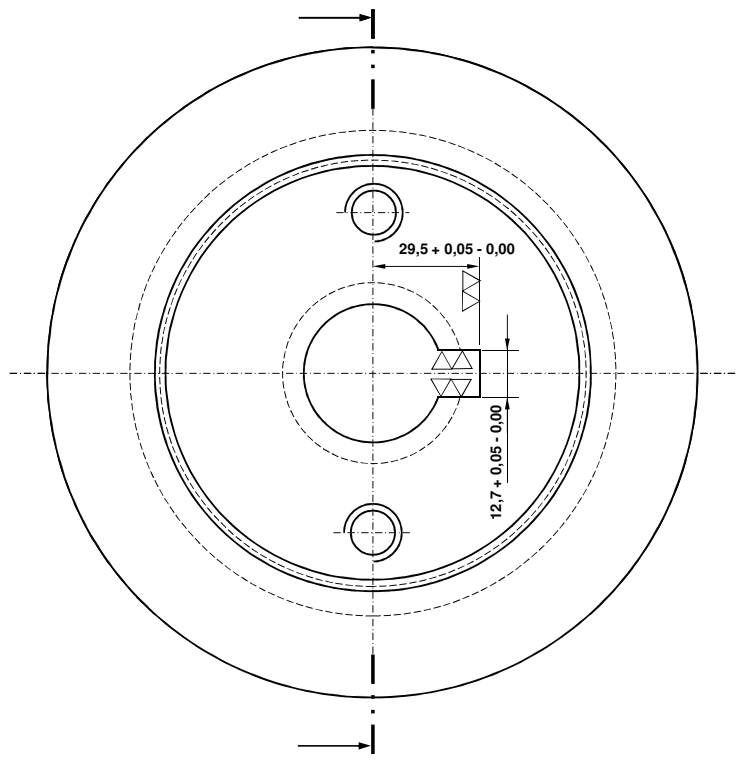
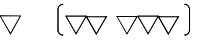
UNE Normas de Asociación Española de Normalización

UNE-EN 15302:2009+A1: Aplicaciones ferroviarias - Método para la determinación de la conicidad equivalente.

UNE-EN 13715:2007+A1: Aplicaciones Ferroviarias - Ejes montados y bogies / Ruedas / Perfil de Rodadura.

UIC Normas de Unión Internacional de Ferrocarriles (*Unión Internationale des Chemins de Fer*)

Ficha UIC 510-2: Material remolcado – Ruedas y pares montados.



MATERIAL: ACERO SAE 4140 DUREZA 35 RC

NOTA: LAS COTAS DEL ORIFICIO CENTRAL CÓNICO SON INDICATIVAS.

LAS DEFINITIVAS LAS DETERMINARÁ EL PROVEEDOR SOBRE LA BASE DE MUESTRAS DISPONIBLES EN EL DEPÓSITO TAPIALES

NUM: 90330740000N	Denominación: POLEA	Cant:	Material: ACERO	Observ:
Dibujó: Ing. Licata Caruso		07/07/2008	Tratamiento Térmico:	
Revisó: Ing. Licata Caruso		07/07/2008		
Aprobó:			Tolerancia Gral:	Escala: 1:1
	Título: POLEA PARA DÍNAMO DE COCHES REMOLCADOS			Plano N°: BSMR 069 Emisión 1
	MATERIAL RODANTE			Sustituye a:
				Sustituido por:

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

ET 10.302 – MATERIAL RODANTE – LBS – v2.0 - 2018

**CONTROL ULTRASÓNICO DE EJES DE PARES MONTADOS
DE LOCOMOTORAS, COCHES REMOLCADOS y VAGONES**

VERSIÓN: 2.0

FECHA DE APROBACIÓN: 10/2018

CANTIDAD TOTAL DE PÁGINAS (incluida esta carátula): 7 (siete)

Contenido

I	CONDICIONES PARTICULARES	3
I-1	OBJETO DEL PLIEGO	3
I-2	COMPOSICION DE LAS PROPUESTAS	3
I-3	ANTECEDENTES	3
I-4	LUGAR Y HORARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	3
I-5	CALIDAD Y PROVISIÓN DE LAS HERRAMIENTAS A EMPLEAR	3
I-6	PLAZOS DE EJECUCIÓN Y REGIMEN DE INSPECCIONES	3
I-7	REQUERIMIENTOS DEL PERSONAL	3
I-8	PROCEDIMIENTOS RECOMENDADOS	4
I-8-1	Eje de par montado de Locomotora, montado en Locomotora	4
I-8-2	Eje de par montado de Coche Remolcado / Vagón de carga, montado en el vehículo	4
I-8-3	Eje de par montado de Coche Remolcado / Vagón de carga, desmontado del vehículo	5
I-9	INSTRUMENTAL	5
I-10	CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL	6
I-11	DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	6
I-12	CRITERIOS DE ACEPTACION-RECHAZO DE EJES	6
I-13	ENTREGA DEL TRABAJO	6

I CONDICIONES PARTICULARES

I-1 OBJETO DEL PLIEGO

Este Pliego Técnico establece los trabajos correspondientes al **control ultrasónico de ejes de pares montados de bogies del material rodante de la Operadora Ferroviaria - Línea Belgrano Sur**, con el objeto de detectar fisuras y/o discontinuidades en los ejes como consecuencia del uso de los mismos durante el servicio.

Estos trabajos se realizarán en instalaciones de **TRENES ARGENTINOS OPERACIONES** y los mismos serán ejecutados, en un todo de acuerdo a las reglas del buen arte y con el empleo de la más avanzada tecnología, conforme a las tareas detalladas en el presente pliego.

Se hace notar que los ejes a inspeccionar se hallarán instalados en los coches, vagones y/o locomotoras en condiciones de servicio, con todos sus elementos montados (motor de tracción, rodamientos de punta de eje, corona, ruedas, etc.). Por lo tanto el ensayo ultrasónico debe realizar por método de formación en Fase (Phased Array).

I-2 COMPOSICION DE LAS PROPUESTAS

a) Como unidad de medida de los trabajos se tomará la intervención en un eje. Las propuestas deberán incluir la **mano de obra calificada, herramental, transporte, equipos con sus accesorios, elementos habituales de protección personal** (vestimenta, guantes, zapatos, casco, etc.), y todo lo necesario para una correcta y completa ejecución de los trabajos respetando todas las **Normas y legislación vigente**.

b) El oferente deberá presentar al Dpto. Legales de **TRENES ARGENTINOS la documentación original con copia certificada** que avale la **habilitación del ó de los profesionales** actuantes, debiendo certificar además la inscripción en **ART** y la correspondiente **póliza** con la nómina de clínicas a quienes recurrir en **caso de un siniestro**.

I-3 ANTECEDENTES

La Contratista deberá presentar juntamente con la oferta, antecedentes técnicos que demuestre haber realizado trabajos de control de ejes de coches y locomotoras ferroviarias con tecnología Phased Array mínimo durante 5 años y la solvencia técnica necesaria.

I-4 LUGAR Y HORARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos se desarrollarán en el depósito Tapiales.

I-5 CALIDAD Y PROVISIÓN DE LAS HERRAMIENTAS A EMPLEAR

Todos los equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta y eficaz ejecución de los ensayos, deberán ser suministrados por la Contratista. Los mismos serán provistos, en un todo de acuerdo con las especificaciones citadas en el presente pliego, debiendo los mismos ser de la mejor calidad existentes en plaza entre los de su clase y los trabajos ejecutados con ellos ajustados a las mejores reglas del arte.

I-6 PLAZOS DE EJECUCIÓN Y REGIMEN DE INSPECCIONES

La intervención diaria de los ejes se hará sobre una locomotora o sobre uno o dos coches/vagones, ello implica que diariamente se podrá intervenir cuatro, seis u ocho ejes según el caso.

La cantidad total de vehículos a intervenir por cada Orden de Entrega lo determinará **TRENES ARGENTINOS** en el pedido de cotización.

I-7 REQUERIMIENTOS DEL PERSONAL

El personal técnico interviniente en los ensayos prácticos; como así también todo aquel que fije y supervise criterios técnicos, estará calificado en **Nivel II de Ultra Sonido** según IRAM ISO NM 9712.

El procedimiento presentado, deberá estar firmado y respaldado por un **Nivel III de Ultra Sonido** según IRAM ISO NM 9712.

Deberán contar al momento de las revisiones con certificado en vigencia, otorgado por algún organismo oficial aceptado por **TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA**.

I-8 PROCEDIMIENTOS RECOMENDADOS

A continuación se detallan algunas recomendaciones para el procedimiento que deberá presentar y ejecutar posteriormente la empresa contratada.

Pueden presentarse modificaciones en las mismas, quedando sujeta la aprobación del procedimiento por parte de **TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA**. Una vez llegado al acuerdo, será el Nivel III de Ultra sonido quién dará por Aprobado el procedimiento final.

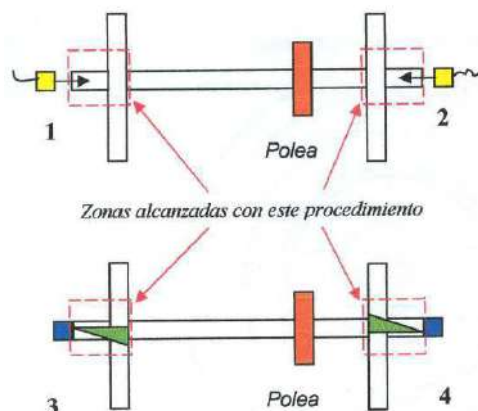
I-8-1 Eje de par montado de Locomotora, montado en Locomotora

Condiciones de Barrido

Posiciones de Barrido	Procedimiento	Ajuste en distancia
		Phased Array
Únicamente desde ambos extremos	3,4	X

- BARRIDO ANGULAR 3,4 – *Phased Array*

Esquema de Barrido



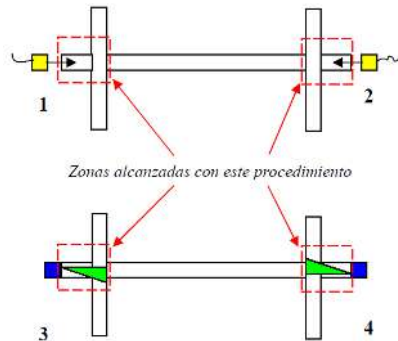
I-8-2 Eje de par montado de Coche Remolcado / Vagón de carga, montado en el vehículo.

Condiciones de Barrido

Posiciones de Barrido	Procedimiento	Ajuste en distancia
		Phased Array
Únicamente desde ambos extremos	3,4	X

- BARRIDO ANGULAR 3,4 – *Phased Array*

Esquema de Barrido



I-8-3 Eje de par montado de Coche Remolcado / Vagón de carga, desmontado del vehículo.

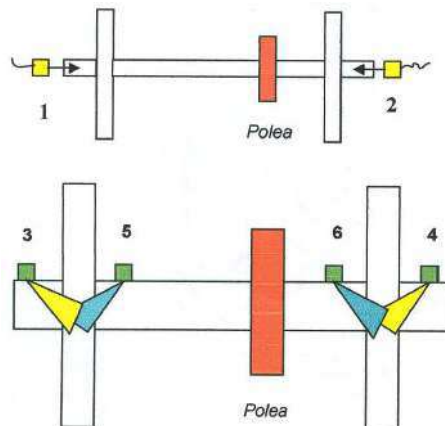
Condiciones de Barrido

Posiciones de Barrido	Procedimiento	Ajuste en distancia
	Phased Array	Profundidad verdadera
1,2		
3,4	X	X
5,6	X	

Calibración

- BARRIDO ANGULAR 3,4 y 5,6– *Phased Array*
- **Ajuste en distancia:** profundidad verdadera

Esquema de Barrido



NOTA: los barridos 5 y 6 deben cubrir el largo entre ruedas

I-9 INSTRUMENTAL

El equipo será del tipo impulso-eco digital, con representación tipo A y memoria de datos suficiente para registrar y documentar los oscilogramas de cada ensayo.

Posibilidad de cargar el seteo y calibración de cada palpador utilizado.

Todos los palpadores serán de cristal de bario y sus características constructivas y frecuencias, las establecidas en las normas y especificaciones indicadas en el presente pliego.

El equipo deberá contar con capacidad de pulsado simultáneo de hasta 32 cristales, y software de apoyo para estudio virtual previo y definición de procedimiento.

I-10 CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL

La calibración en sensibilidad, resolución y distancia del instrumental se deberá realizar con probetas del tipo taller, provistas por **TRENES ARGENTINOS** según la norma **AAR M 101 del 01/11/2004** y anexos; y la **ND1** y **ND3** de CNRT según corresponda para cada ensayo y palpador.

I-11 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Para la ejecución de los trabajos **TRENES ARGENTINOS** entregará los ejes con las tapas retiradas de las cajas de punta de eje.

No obstante los ejes estarán instalados en los coches y/o locomotoras en condiciones de servicio, con todos sus elementos montados (motor de tracción, rodamientos de punta de eje, corona, ruedas, etc.).

Los horarios de trabajo deberán ser de amplia disponibilidad, según necesidad extendidos, cualquier día de la semana.

Culminado los trabajos, **TRENES ARGENTINOS** se hará cargo de la reinstalación de las tapas que fueran retiradas.

A continuación se indican los ensayos a realizar:

a) Locomotoras:

Se establece como método normalizado de ensayo al procedimiento establecido en la norma **AAR M 101 del 01/11/2004** y anexos de la **Association of American Railroads**.

La mediciones se harán en los siguientes rangos: 0-900mm (gorrón, cubo de rueda y bajo corona) y 0-2000mm (total).

En caso de que el eje bajo estudio no alcanzase los requerimientos mínimos estipulados, se procederá a un segundo examen posterior, recurriendo a la inspección perpendicular y angular de los muñones y asientos de rueda en ambos extremos del eje. En éste caso el desmontaje del par, y la extracción de sus rodamientos y accesorios, se realizará a cargo de **TRENES ARGENTINOS** previo informe de la Contratista de la situación inicial del eje.

La inspección se llevará a cabo bajo los procedimientos de inspección oblicua de la norma **ND3** de CNRT.

b) Coches Remolcados / vagones:

Análogamente se procederá a la inspección longitudinal del eje desde sus extremos y la inspección oblicua desde el lado interior del cubo de rueda según la **ND3** de CNRT.

La mediciones longitudinales se harán en los siguientes rangos: 0-700mm (gorrón y cubo de rueda) y 0-2000mm (total).

Del mismo modo, de presentarse un eje que no cumpla con los requerimientos previos, se procederá según lo indicado para ejes de locomotora.

I-12 CRITERIOS DE ACEPTACION-RECHAZO DE EJES

Los criterios de aceptación - rechazo y la evaluación de las indicaciones halladas deberán realizarse según las especificaciones citadas en este pliego.

Para lograr la máxima comprensión de los ensayos y optimizar la búsqueda de fisuras en los ejes, la Oficina Técnica de **TRENES ARGENTINOS** pone a disposición de la Contratista la bibliografía técnica en la materia:

- ND1 y ND3 de CNRT
- **AAR - M 101** del 01/11/2004 y anexos de la Association of American Railroads
- Planos y documentación de ejes, de locomotoras y coches están a disposición para consultas en oficina técnica MMRR.

Locomotora GM CU y CU-2

BSMR 087

Locomotora GE U10

BSMR 122

Locomotora GE U12-13

BSMR 059

Locomotora GE U20

BSMR 123

Coches MINDEN DEUTZ

BSMR 096

Coches MATERF. WERKS. y AERFER

NEFA 2-24-1-7065

Vagones de carga

NEFA 917

I-13 ENTREGA DEL TRABAJO

Se deberá presentar un informe por eje, firmado por personal competente habilitado (mínimo Nivel II de Ultra Sonido), donde queden perfectamente definidos los criterios y evaluaciones. Como así también la aprobación o rechazo del eje, a su vez en el informe se deberá consignar:

Identificación del eje:

- Número de la unidad (coche-locomotora), bogie y posición donde se encuentre montado.
- Fecha de la realización de los ensayos.
- Identificación del equipo, palpadores y acoplante utilizado.
- Parámetros de ensayo: Método, Calibración, características de barrido, etc.
- Adjuntar oscilogramas representativos de cada barrido realizado del eje.
- En cada oscilograma se deberá indicar el campo de inspección, la ganancia en dB y las distancias (en mm) y alturas (en %ATP) de las indicaciones halladas.

NOTA:

La Contratista deberá consignar sobre los ejes la realización de los trabajos, por medio de la instalación del respectivo collarín (u otro procedimiento, en casos de excepción), con los datos que indican las correspondientes normas.

**REPARACIÓN DE
CILINDRO DE FRENO
DE COCHES REMOLCADOS**

Línea Belgrano Sur

Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria

MATERIAL RODANTE

PLIEGO TÉCNICO

PLB 10.219/14

**INSPECCIÓN Y REPARACIÓN GENERAL DE CILINDROS DE FRENO DE AIRE
COMPRESO DE COCHES REMOLCADOS**

I. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

I - 1 Limpieza del cilindro previa a su desarme.

I - 2 Desarme integral del cilindro en todos sus componentes.

I - 3 Limpieza con solventes, de cada una de las partes que componen el conjunto.

I - 4 Separar todos aquellos repuestos que se encuentran listados en el rubro "REPUESTOS". Estos deberán ser debidamente acondicionados para su devolución al comitente, cuando la Inspección de Obra así lo indique.

En líneas generales, deberá tenerse presente las siguientes consignas:

- a) Se reemplazarán la totalidad de guarniciones de goma, anillos "O" Rings, empaquetaduras, juntas, sellos, retenes como así también las coberturas de los vástagos por nuevas.
- b) Cambiar la totalidad de los anillos de seguro, pasadores, chavetas, etc.
- c) Reemplazar por nuevos a medida estándar, todos los bujes, rodamientos y pernos del conjunto a reparar.
- d) Reponer toda la tornillería, arandelas, pasadores de aleta, tuercas, tapones, filtros, abrazaderas, etc.
- e) Reemplazar todos los resortes del conjunto, tanto los de retroceso del vástago como los del mecanismo de autorregulación, de bloqueo, pestillos, etc.
- f) Reemplazo de los guardapolvos de goma y/o loneta.
- g) Reemplazo de todos los guardapolvos, fuelles, coberturas, etc, de goma y/o loneta.
- h) Renovar todos los componentes del pestillo para seguro del tubo de regulación manual.

I - 5 Efectuar el relevamiento dimensional de los restantes componentes del conjunto, volcando los resultados en las correspondientes planillas donde deberá evidenciarse el apartamiento entre la cota original y la relevada.

I - 6 En función del relevamiento del paso anterior y de una inspección visual del elemento, se definirá conjuntamente con la Inspección de Obra, si el elemento es recuperable. Caso contrario, el repuesto será reemplazado por nuevo de calidad original. Las piezas que se descalifiquen, serán también acondicionadas para su posterior devolución al comitente.

I - 7 Todas aquellas partes y repuestos que sean reutilizables, deberán ser sometidas a un adecuado trabajo de prolijamiento y acondicionamiento, repasando roscas, quitando rebarbas, rellenando y rectificando agujeros y zonas de desgaste, etc.

I - 8 Una vez que se tenga el total de todos los componentes en condiciones, ya sean nuevos o recuperados, se procederá a armar el conjunto, lubricándolo convenientemente en las partes que corresponda con grasa de litio FC 63 de YPF o similar de marca de 1ra. Línea (SHELL o ESSO).

I - 9 Limpieza exterior y posterior pintado con esmalte color gris oscuro Antracite ALBAMIX o RAL 7015.

I - 10 El contratista deberá colocar una identificación en lugar visible del cilindro de freno, la cual permita su individualización cuando éste ya se encuentre instalado en el coche. Dicha identificación será colocada en el cuerpo del cilindro.

La identificación que se menciona, deberá contener, básicamente, lo siguiente:

- A) El N° de identificación del conjunto reparado (En elementos que no tienen ese N°, el Contratista/ Reparador deberá solicitar a la Inspección de Obra de Comitente le defina este punto)
- B) El N° de O. E.
- C) El nombre o Razón Social del Reparador.

Toda esta información deberá estar estampada en bajorrelieve en una placa metálica de dimensiones adecuadas a la disponibilidad de espacio del conjunto o elemento reparado, y en un lugar que quede a la vista una vez que el mismo se encuentre operativo, es decir montado en su lugar de trabajo. Los detalles de este último párrafo (tamaño de la placa, modo de fijación y ubicación) deberán ser consensuados con la Inspección de Obra de Comitente

Además, esta placa deberá estar adherida de manera segura al cuerpo del conjunto reparado, es decir de tal forma que sea de difícil remoción y perdurable en el tiempo.

II REPUESTOS.

Todos los repuestos deberán ser nuevos y provistos por la Contratista.

Los repuestos se encuentran listados más abajo. Sin embargo este listado no es taxativo. Es decir que todo repuesto que no se encuentre en él, y cuyo estado indique que no está en condiciones de poder reutilizarse, deberá ser considerado como parte de la obra, y por lo tanto reemplazado por uno nuevo provisto por la Contratista, sin cargo adicional alguno.

También se consideran incluidos, todos aquellos materiales menores necesarios para la reparación, como ser tornillería en general, arandelas, pasadores, chavetas, seguros, etc. y materiales de consumo como trapos, solventes, grasas, aceites, pinturas, barnices, etc.

ITEM	DESCRIPCION
II-1	Resortes p/trinquete y/ o mecanismo de auto regulación.
II-2	Resorte de retroceso.
II-3	Aros de seguro p/cilindro, para eje, etc
II-4	Pernos (todos).
II-5	Empaquetaduras (todas).
II-6	Guardapolvos de goma y/o loneta
II-7	Resortes (todos).
II-8	Bujes (todos)
II-9	Rodamientos Axiales
II-10	Percutor de accionamiento
II-11	Pestillo de regulación manual completo
II-12	Filtros

III .1 Cilindro Materfer (CL8)

- 1) Cuerpo de Cilindro.
- 2) Brida unión cuerpo/ tapa soporte.
- 3) Tapa soporte.
- 4) Embolo con tubo.
- 5) Tope de vástago.

- 6) Tubo intermedio.
- 7) Vástago.
- 8) Tubo de regulación manual.
- 9) Tope de manguito.
- 10) Tuerca de avance.
- 11) Manguito de avance.
- 12) Brida de empaquetadura.
- 13) Tuerca de Carga.
- 14) Tope regulador de carrera.
- 15) Asiento de resorte.
- 16) Casquillo de embrague.
- 17) Guía del protector.

III.2 Cilindro Werkspoor (de 8" x 4 3/4" tipo JS)

- 1) Cuerpo posterior del cilindro.
- 2) Cuerpo anterior del cilindro (porta mecanismo de regulación)
- 3) Cabeza de émbolo porta empaquetadura
- 4) Vástago hueco de émbolo
- 5) Cuerpo cilíndrico roscado de bronce, extremo de vástago de empuje
- 6) Cilindro de crique
- 7) Crique de accionamiento regulador con rueda
- 8) Rueda de crique
- 9) Vástago de empuje
- 10) Cruceta de acople con timonería
- 11) Gatillo completo para regulación manual
- 12) Tuerca seguro de vástago hueco
- 13) Soporte mecánico de regulador manual
- 14) Brida intermedia de fijación de soporte de regulador manual

III.3 Cilindro Aerfer (JSL)

- 1) Cuerpo del cilindro.
- 2) Émbolo.
- 3) Cabeza de émbolo porta empaquetadura.
- 4) Vástago hueco guía de émbolo.
- 5) Tornillo con trinquete.
- 6) Caja para trinquete.
- 7) Anillo para trinquete.
- 8) Eje de caja para trinquete.
- 9) Gatillo cuadrado para trinquete.
- 10) Pistón para trinquete.
- 11) Leva accionamiento trinquete.
- 12) Rodillo de leva accionamiento trinquete.
- 13) Tapa de cilindro con placa de regulación.
- 14) Cruceta para acople de timonería de freno.
- 15) Pestillo completo p/fijación posición de cruceta.

IV. PRUEBAS DE RECEPCIÓN PROVISORIA

Para la realización de las pruebas de recepción, a las que obligatoriamente serán sometidos cada uno de los conjuntos reparados, el contratista deberá contar con un banco de prueba.

En el mismo se instalará el cilindro de freno a ser probado, se recogerá todo el mecanismo de regulación hasta su valor mínimo. Se colocará la luneta abrazando el émbolo sin ajustarlo, aplicándole una presión de 0,5 Kg./cm², determinándose la elongación máxima del dispositivo, marcando a continuación sobre la bancada el punto encontrado.

Acto seguido colocar el tope de la celda de carga a 50 mm. de la marca asentada con anterioridad, (hacia el cilindro); seguidamente se aplicará una presión de 4,5 Kg./cm² de aire al cilindro, debiendo éste alcanzar la celda de carga en tiempo inferior a 1 seg., indicando además una fuerza igual o superior a 1200 kg.

Se ventea el cilindro verificando el normal retorno del vástago, éste deberá alcanzar la posición dada por la luneta.

Se efectuarán luego cuatro aplicaciones de aire comprimido y sus correspondientes venteos, debiendo en cada aplicación alcanzar una fuerza mínima de 1200 kg. sobre la celda de carga a una presión de aire de 4,5 Kg./cm².

Alejar luego la celda de carga para permitir un mayor recorrido del vástago, simulando un desgaste de zapata, descargar el aire del cilindro hasta que se retrotraiga totalmente el émbolo, verificando que el mecanismo de regulación actuó correctamente para compensar aquel desgaste. Aplicar luego nuevamente los 4.5 Kg./cm², verificando que la fuerza que se aplica sobre la celda de carga en la nueva posición es también, como mínimo de 1.200 Kg.

Repetir el procedimiento a otras distancias, verificando los resultados y el correcto funcionamiento del mecanismo de regulación automático. Con este procedimiento se da por culminada la prueba de recepción, debiendo confeccionar en función de dicha prueba los protocolos correspondientes del cilindro verificado.

NOTAS:

- Este pliego reemplaza al PLB 10.008/08 de fecha 10/01/2008.
- Este pliego técnico está concebido a los efectos de abarcar la reparación de los tres tipos de cilindros de freno existentes a saber:
 - Cilindro de freno tipo "CL8" KNORR-BREMSE. (Bogies MATERFER)
 - Cilindro de freno tipo "JS" 8"x 4 3/4". (Bogues WERKSPOOR)
 - Cilindro de freno tipo "JSL" (**Bogies AERFER**)

Bogie Nº:

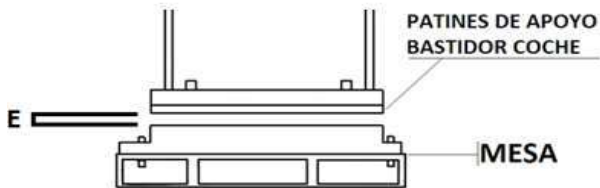
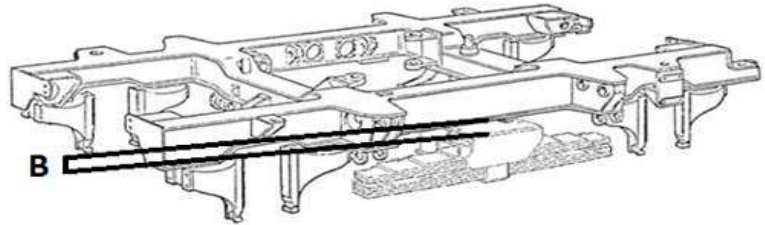
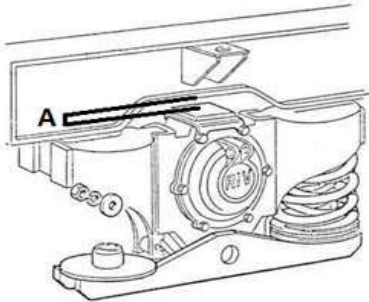
Formulario Nº: F-MTANG-GMR-005

Fecha:

ANEXO G - CONTROL ALTURAS DE SUSPENSION

El ensayo de carga debera realizarse con una carga de 12 Tn

DESCRIPCIÓN	TOLERANCIAS EN MM	LATERAL IMPAR		LATERAL PAR	
		Nº1	Nº3	Nº2	Nº4
Altura Suspension Primaria (A)	MAX: 120 MIN: 50				
Altura Suspension Secundaria (B)	MAX: 15 MIN: 3				
Huelgo Patin Lateral (E)	MAX: 4 MIN: 3				



E

E

Comentarios

Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo Marque con una x	Aprobado		Desaprobado	
---	----------	--	-------------	--

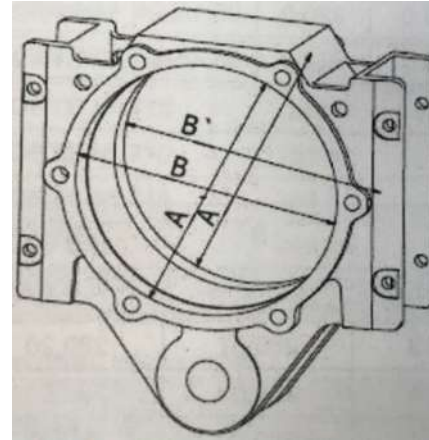
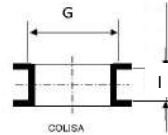
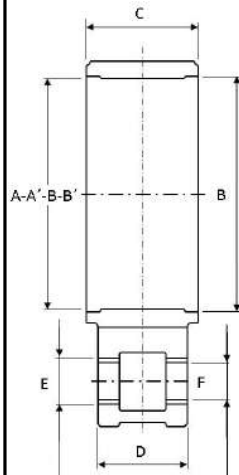
TRENES ARGENTINOS OPERACIONES		GERENCIA DE MATERIAL RODANTE			
		PROTOCOLO INSPECCION REPARACION GENERAL BOGIE MATERFER TROCHA ANGOSTA A COMPLETAR POR REPARADOR			
Bogie Nº:		ANEXO H - CONTROL DE PARES MONTADOS			
Formulario Nº: F-MTANG-GMR-006					
Fecha:					
REFERIR A NORMATIVA: FAT MR-703/704 - PLANO NEFA 1214/2 - PLANO NEFA 921/2 - PLANO NEFA 913					
TIPO DE INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: _____			Nº SERIE DEL INSTRUMENTO: _____		
RUEDAS - PESTAÑAS	TOLERANCIAS [En mm]	EJE Nº1		EJE Nº2	
		RUEDA 1 Nº	RUEDA 2 Nº	RUEDA 3 Nº	RUEDA 4 Nº
1 - ALTURA DE PESTAÑA	NUEVO $28,4 \leq h \leq 28,9$				
2 - ANCHO DE PESTAÑA	NUEVO $31,5 \leq p \leq 31,8$				
3 - INCLINACIÓN CARPANEL EXTERIOR (QR)	$Qr \geq 7,5$				
4 - DIAMETRO DE RUEDA SEGÚN NEFA 923 o CALIPRI					
5 - DIFERENCIA DE DIAMETRO DE 2 RUEDAS DE 1 PAR MONTADO	NUEVO 0,5				
6 - DIFERENCIA DE DIAMETRO ENTRE 2 PARES DE UN BOGIE	NUEVO 2				
7 - EXCENTRICIDAD (ER)	$ER \leq 0,5$				
ATROCHAMIENTOS [En mm]		EJE 1 Nº	EJE 2 Nº		
8 - INTERNO (Ai) NUEVO $925 \leq Ai \leq 927$					
9 - DIFERENCIA ADMISIBLE NUEVO $Ai (\text{máx}) - Ai (\text{mín}) = 0,5$					
10 - ACTIVO (Aa) NUEVO $988,6 \leq Aa \leq 990,6$					
11 - VUELO DE UNA RUEDA $(a-a') = 0,5$					
Comentarios:					

Bogie N°:

Formulario N°: F-MTANG-GMR-007

Fecha:

ANEXO I - CONTROL CAJAS DE PUNTA DE EJE



Relevamiento Inicial (mm)

	A	A'	B	B'	C	D	E	F	G	H	I
Dimensiones	280 mm +0.5/-0.00				150 +/-0,1	122 +/-0,315	55 +0,46/-0.00 (*)	45 +0,2/+0,1	320,5 +0,5/-0,5 Sup Inf	95,2 +0,22/-0,00 Sup Inf	95,2 +0,22/-0,00 Sup Inf
Tolerancias											
Caja N°											
Requiere retrabajo (Si/No)											
Medidas Finales											

Aclaracion: La dimension E podra llevarse a un sobremedida de ø 55.5 mm respetando las tolerancias originales indicadas. Respetando el Entre centros de 218 con respecto al Centro del orificio de rodamientos.

Comentarios:

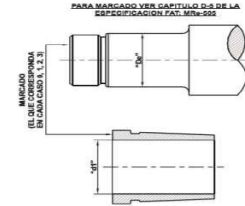
Firma Personal Inspeccion:

Aclaracion Personal Inspeccion:

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES Formulario Nº: F-MTANG-GMR-008A Fecha:	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE
	PROTOCOLO INSPECCION REPARACION GENERAL BOGIE MATERFER TROCHA ANGOSTA A COMPLETAR POR REPARADOR
	ANEXO J A - CONTROL DIMENSIONAL DE HUELGO RODAMIENTOS, MUÑONES Y MANGUITOS

Dimensiones Normalizadas para Muñones de Ø 125 y manguitos para Rodamientos a rodillos según NEFA 1084 Y Mre-505.

DIMENSIONES ORIGINALES Y SUBMEDIDAS DE MUÑONES DE EJES Y MANGUITOS						
MUÑÓN (mm)					MANGUITO (mm)	
MARCA	MEDIDA	DIMENSION ORIGINAL		DIMENSION MINIMA		DIAMETRO "d1"
0	Original	125	0	125	-0,2	125
			-0,1		-0,3	
1	1º Submed.	123,5	0	123,5	-0,2	123,5
			-0,1		-0,3	
2	2º Submed.	122	0	122	-0,2	122
			-0,1		-0,3	
3	3º Submed.	120,5	0	120,5	-0,2	120,5
			-0,1		-0,3	



MEDICIONES REALIZADAS MUÑÓN Y MANGUITO									
BOGIE Nº	EJE Nº	Nº COLADA	MEDIDA UTILIZADA	LADO (PAR/IMPAR)	CONTROL DE MUÑONES (mm)			CONTROL MANGUITO	
					MEDICION 1*	MEDICION 2*	OVALIDAD (Max. 0,1)	CONICIDAD (Max. 0,2)	ESTADO

Las mediciones 1 y 2 reflejan el promedio de dos mediciones a 90º en dos planos perpendiculares al eje: medicion 1, en un plano situado a 20mm del extremo y medicion 2 situado a 90mm del extremo

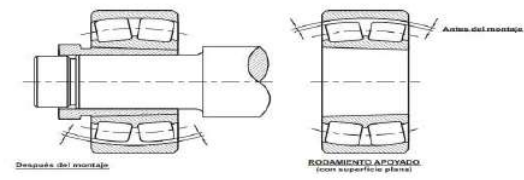
Observaciones:

Condicion del Sistema Segun resultado Marque con una x	<input type="checkbox"/> Aprobado	<input type="checkbox"/> Desaprobado	Firma Personal Inspeccion:
			Aclaracion Personal Inspeccion:
			Legajo Personal Inspeccion:

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES Formulario Nº: F-MTANG-GMR-008B Fecha:	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE
	PROTOCOLO INSPECCION REPARACION GENERAL BOGIE MATERFER TROCHA ANGOSTA A COMPLETAR POR REPARADOR
	ANEXO J B - CONTROL DIMENSIONAL DE HUELGO RODAMIENTOS, MUÑONES Y MANGUITOS

Debe indicarse la marca a utilizar y respetarse las tolerancias establecidas.

CONTROL DE RODAMIENTOS			
Ø Muñon eje	Reduccion del juego interno al	Juego radial ya montado	
		Nuevo o usado*	Usado
125mm	Min 0,065mm	Min 0,080mm	Max 0,330mm
	Max 0,090mm		
110mm	Min 0,050mm	Min 0,065mm	Max 0,280
	Max 0,070mm		



*Si el rodamiento, despues del montaje no cumple con estas condiciones o con el juego minimo, debe ser desmontado, controlado su juego radial antes del montaje y la reduccion de dicho juego durante el montaje

MEDICIONES REALIZADAS							
BOGIE Nº	EJE Nº	RODAMIENTO Nº	MARCA	HUELGO (mm)		REDUCCION (mm)	ESTADO (APROBADO / DESAPROBADO)
				LIBRE	MONTADO		

Observaciones:

Condicion del Sistema Segun resultado Marque con una x	<input type="checkbox"/> Aprobado	<input type="checkbox"/> Desaprobado	Firma Personal Inspeccion:
			Aclaracion Personal Inspeccion:
			Legajo Personal Inspeccion:

Formulario N° F-MTANG-GMR-009

Fecha

Bogie N°

ANEXO K - TRAZABILIDAD BOGIE EGRESO

SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N° /

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

SUSPENSION SECUNDARIA

ELASTICOS N° /

PENDINOS N° /

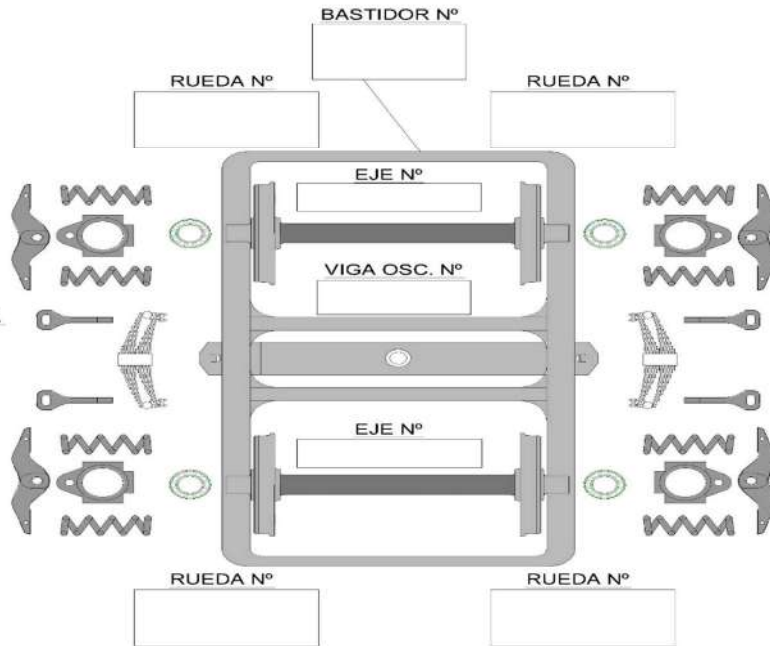
SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N° /

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°



ALUMBRADO
GENERADOR N°

SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N° /

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

SUSPENSION SECUNDARIA

ELASTICOS N° /

PENDINOS N° /

SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N° /

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

Comentarios:

Firma Personal Inspeccion

Aclaracion


TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA


ET.24.040.GMR.V1

REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 2 DE 15

INDICE

1. OBJETO	3
2. TRABAJOS A REALIZAR	3
2.1 RECEPCION	3
2.1.1 DESCRIPCION DE TAREAS	3
2.2 BASTIDOR	3
2.2.1 INSPECCION DIMENSIONAL.....	4
2.2.2 INSPECCION POR END.....	4
2.3 VIGA OSCILANTE	4
2.3.1 DESCRIPCION DE LAS TAREAS.....	5
2.3.2 INSPECCION DIMENSIONAL.....	5
2.3.3 INSPECCION POR END.....	5
2.3.4 TAREAS DE RECAMBIO Y REPARACION.....	6
2.4 SUSPENSION PRIMARIA	6
2.5 SUSPENSION SECUNDARIA	7
2.6 GENERADOR DE ALUMBRADO	8
2.7 PAR MONTADO	9
2.7.1 RUEDAS Y EJES	9
2.7.2 IDENTIFICACION DEL PAR	10
2.7.3 CAJA DE PUNTA DE EJE Y RODAMIENTOS	10
2.7.3.1 CUERPO DE LA CAJA	10
2.7.3.2 RODAMIENTOS, MANGUITOS Y ARMADO DEL CONJUNTO	12
2.8 EQUIPAMIENTO DE FRENO	12
2.8.1 TIMONERIA DE APLICACION	12
2.9 PINTADO, ARMADO Y ALISTAMIENTO FINAL DEL BOGIE	13
3. ENTREGA DE DOCUMENTACION - PROTOCOLOS DE REPARACION	14
4. REPUESTOS A PROVEER POR PARTE DEL COMITENTE	14
5. ANEXOS	15

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 3 DE 15

1. OBJETO

Establecer los requerimientos para efectuar la reparación general de bogies para coches remolcados Materfer, tipo clase única trocha 1676mm, la que será ejecutada en un todo a las reglas del buen arte y con el empleo de la tecnología más adecuada a este tipo de intervención.

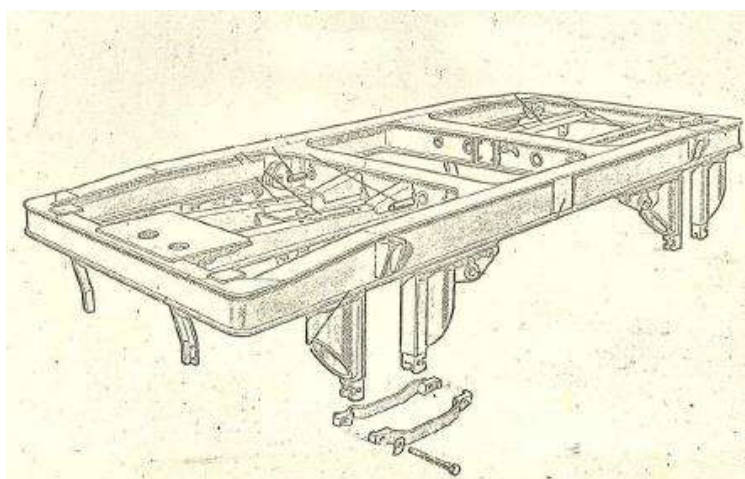
2. TRABAJOS A REALIZAR


2.1 RECEPCION

2.1.1 DESCRIPCION DE TAREAS

- Realizar el inventario inicial de cada bogie en donde se deberán completar la identificación solicitada en el **ANEXO A-1A – TRAZABILIDAD DE BOGIE INGRESO**.
- Lavado profundo del bogie con agua a presión a temperatura sin detergentes, complementado con un cepillado u otro elemento que genere idénticos resultados. Durante esta operación deberán colocarse cubiertas protectoras en las cajas de punta de eje para evitar el ingreso de agua a los rodamientos y preservar los retenes, como así también en el generador y sus conexiones.
- Inspección visual del equipo armado, verificación de daños.
- Los bogies serán desarmados completamente retirando el generador, timonería de freno, pares montados, cajas de rodamientos, viga oscilante, elementos elásticos (ballestas y resortes helicoidales), Cojinetes de goma completos del centro de viga oscilante, tacos elásticos, colgadores, grilletes, seguros, etc.
- Desarme de los subconjuntos y componentes según lo solicitado en los artículos posteriores.

2.2 BASTIDOR



GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 4 DE 15

- Relavado y limpieza de bastidor mediante agua caliente/vapor y su posterior granallado o arenado en forma integral.


2.2.1 INSPECCION DIMENSIONAL

- Verificación dimensional del Bastidor del Bogie según lo especificado en el **ANEXO B-1A – INSPECCION DIMENSIONAL DE BASTIDOR**. En el cual se deberán controlar:
 - *Distancia entre centro de pivot de balancines*
 - *Distancia interior entre pedestales*
 - *Diagonales entre pedestales*
 - *Alineación de pedestales*
- Dichas mediciones permitirán definir la condición geométrica del Bastidor verificando el paralelismo de ejes, Planitud, atrochamiento y escuadratura.
- Los protocolos de esta inspección deberán ser entregados a SOFSE.

2.2.2 INSPECCION POR END

- Control y localización de fisuras en el bastidor mediante la utilización de tintas penetrantes o partículas magnetizables en las zonas indicadas en el **ANEXO C-1A – VERIFICACION DE FISURAS DE BASTIDOR**. Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- Se deberá adjuntar un registro fotográfico de tal comprobación.
En el caso de verificar la presencia de fisuras y por ende determinar la necesidad de efectuar soldaduras, se deberá adicionar un registro fotográfico luego de la ejecución de las mismas especificando el procedimiento utilizado.
La reparación de las fisuras y/o zonas con desgastes, se realizarán de acuerdo al procedimiento indicado en el **ANEXO D-1A – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER**.
- Para finalizar con los procesos de soldadura sobre el bastidor, se deberá proceder al cambio de las placas de fricción de cada pedestal. Las placas a colocar serán de acero al Manganeso tipo HADFIELD 11 a 13% Manganeso. Luego del proceso de Soldado de las placas, se dejarán reposar 2 hs para luego efectuarle el ensayo por tintas penetrantes sobre los cordones de soldadura.
Durante el armado y montaje se deberá ajustar el juego libre de las cajas de punta de eje a los valores expresados en el **ANEXO E-1A – CONTROL DE HUELGOS**.
- El bastidor del bogie será sometido a un tratamiento térmico de alivio de tensiones luego de realizada la reparación de fisuras y cambio de placas de fricción.

2.3 VIGA OSCILANTE

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 5 DE 15

2.3.1 DESCRIPCION DE LAS TAREAS

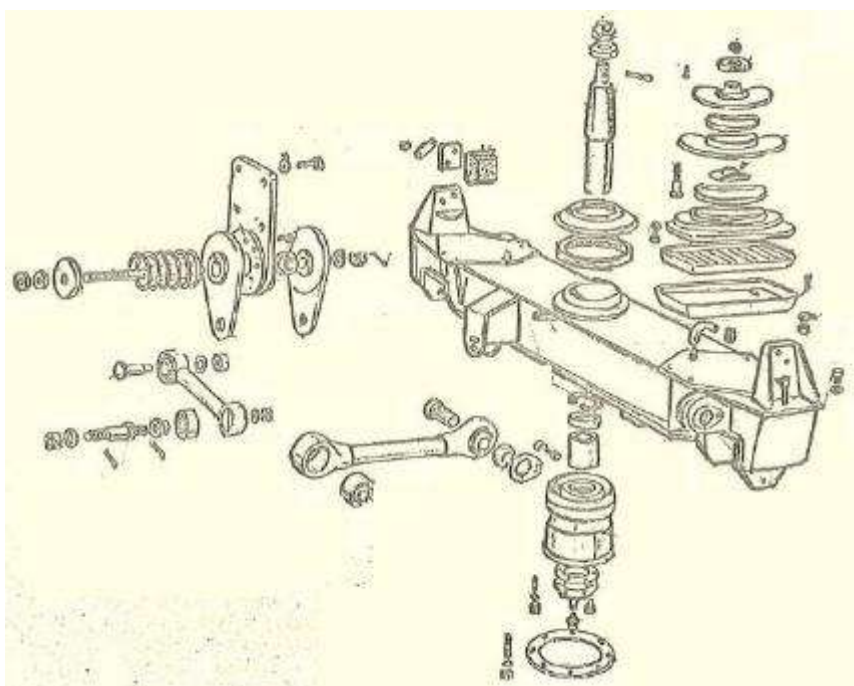
- Relavado y limpieza de Viga Oscilante mediante agua caliente/vapor y su posterior granallado o arenado en forma integral.


2.3.2 INSPECCION DIMENSIONAL

- Se deberá realizar control dimensional a la viga oscilante, verificando además Planitud y/o alabeo, según lo especificado en el **ANEXO F-1A – INSPECCION DIMENSIONAL DE VIGA OSCILANTE**. Se realizarán las correcciones necesarias en caso de requerirse.
- Los protocolos de esta inspección deberán ser entregados a SOFSE.

2.3.3 INSPECCION POR END

- Control y localización de fisuras en la mesa oscilante del bogie, mediante la utilización de tintas penetrantes o partículas magnetizables. Realizar los registros fotográficos de las ubicaciones de fisuras en las costuras estructurales de las zonas según lo solicitado en el **ANEXO G-1A – VERIFICACION DE FISURAS DE VIGA OSCILANTE**. Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- En el caso de verificar la presencia de fisuras, se deberá adicionar un registro fotográfico luego de la ejecución de las mismas especificando el procedimiento utilizado. La reparación de las fisuras y/o zonas con desgastes, se realizarán de acuerdo al procedimiento indicado en el **ANEXO D-1A – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER**. Se realizara a la viga oscilante el tratamiento térmico de alivio de tensiones.




GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 6 DE 15

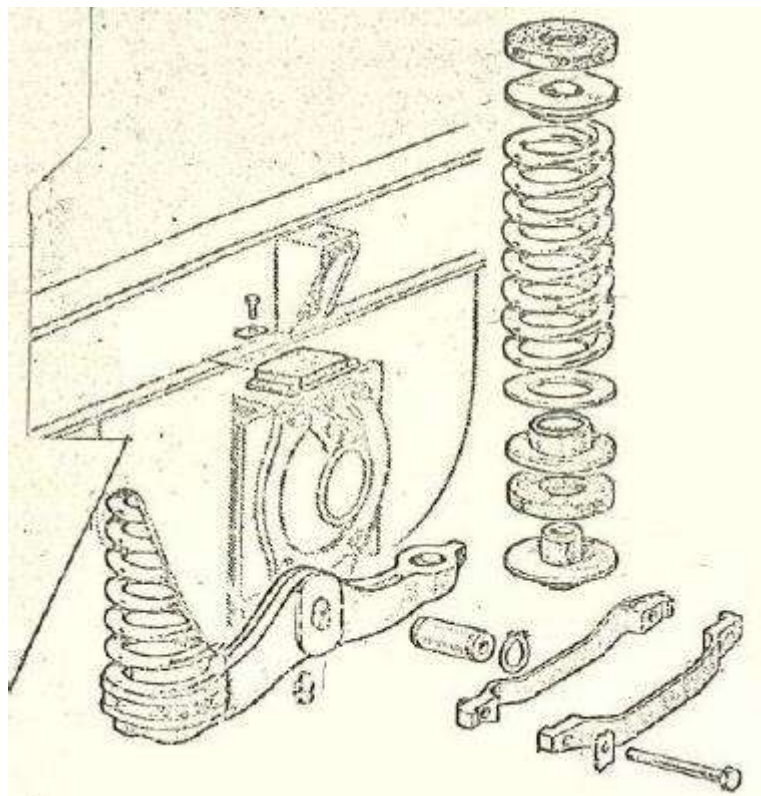
2.3.4 TAREAS DE RECAMBIO Y REPARACION

- Revisión de la integridad de los apoyos de patines laterales de la viga oscilante. Reponer los elementos faltantes, y cambiar todos los patines por nuevos.
- Se repararán y acondicionarán los conductos de lubricación, y repondrán en caso de ser necesario los conductos faltantes.
- Si la viga oscilante a reparar tiene los alojamientos de los elásticos a ballesta sin modificar, deberá ser modificada totalmente con sus refuerzos de acuerdo al plano NEFA 2-73-1-5100 previamente y luego será sometida al ensayo END.
- Cambiar el cojinete de goma completo (Silentblock de viga central).
- Lavar, desarmar, revisar y acondicionar amortiguadores de fricción de viga oscilante; reemplazo de elemento de fricción (ferodo) por nuevos y buje de soporte de amortiguador.
- Reemplazar por nuevo los resortes del amortiguador.
- Reemplazo de la totalidad de los silentblock y buje del perno de la barra de comando del amortiguador. Controlar por END y dimensionalmente las barras de reacción del amortiguador lateral.
- Cambiar la totalidad de los silentblock de barra de empuje y el resto de los componentes del conjunto.
- Verificar que los silentblock se monten en forma correcta en sus respectivos alojamientos (Extremos de barras).
- Reemplazo de todos los elementos de fijación por nuevos (bulones, tuercas, arandelas, etc). En el caso de las tuercas deberán utilizarse autofrenantes.

2.4 SUSPENSION PRIMARIA




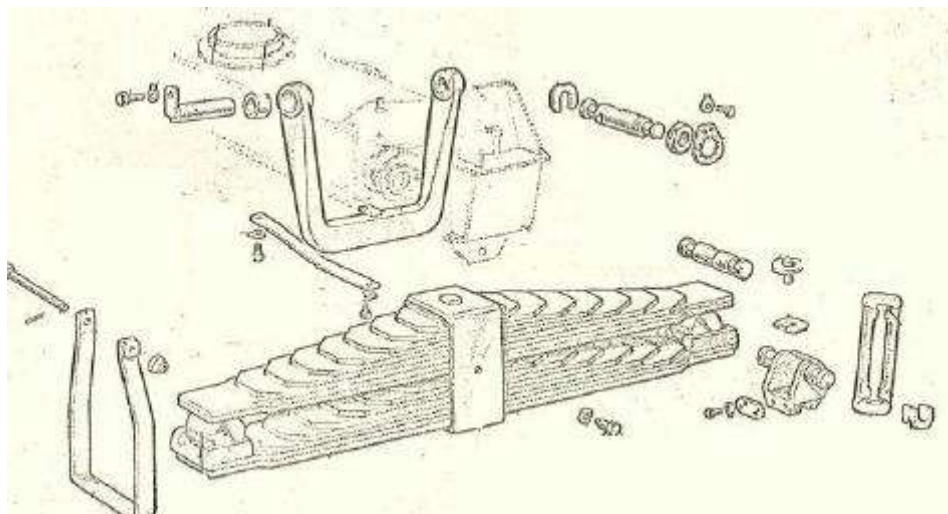
GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 7 DE 15



- Reemplazar los resortes helicoidales de la suspensión primaria por nuevos según plano Materfer 443182 o NEFA 18946, los resortes retirados de los bogies serán devueltos a SOFSE.
- Los resortes nuevos deberán presentarse junto con la documentación de calidad y fabricación de los resortes con su respectiva numeración.
- Cambiar tacos elásticos superior e inferior por nuevos.
- Reemplazar las ataguías de los pedestales, de acuerdo a plano 2.70.1080 y platillos de apoyo de los resortes de suspensión primaria.
- Verificar estado de balancines de suspensión primaria mediante control dimensional y ensayo por tintas penetrantes o partículas magnetizables; normalizar agujeros y cambiar pernos por nuevos; los balancines que presenten entallas serán reemplazados, no se admitirá rellenado por aporte de soldadura, el mismo concepto se aplicara con los irre recuperables, para el caso de los balancines que descalifiquen a los controles antes citados, SOFSE proveerá en su reemplazo a la Contratista balancines a calificar.
- Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección de los balancines. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- Los seguros de los pernos de balancines a instalar deberán ser nuevos para el armado del conjunto con las cajas de ejes.

2.5 SUSPENSION SECUNDARIA


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 8 DE 15



- Reemplazar los elásticos a ballestas de suspensión secundaria por nuevos. Los usados serán devueltos a SOFSE.
- Las ballestas nuevas deberán presentarse junto con la documentación de calidad y fabricación con su respectiva numeración.
- Aprovisionar y reemplazar las grampas de seguridad (Rinaldi) por el nuevo modelo de brida de seguridad de acuerdo a plano 270102DTMR0243 adjunto en el **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**.
- Las bridas de los paquetes nuevos serán marcados para su posterior identificación con el número de Orden de Compra y la fecha de armado.
- Cambio por nuevos todos los grilletes suspensores de elásticos (pendinos), placa de sostén, pernos y sus soportes (nueces), los soportes de ballestas (nidos) y las placas de apoyo de los extremos de la ballesta según el **ANEXO H-1A- PLANOS Y NORMAS - PLANO TJ 1373**.
- Ajustar las luces de montaje entre la viga oscilante y el bastidor del bogie de acuerdo lo indicado en la normativa vigente, según el **ANEXO I-1A – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION**.

2.6 GENERADOR DE ALUMBRADO


- Serán reemplazados los generadores de iluminación originales por Alternador de 24V 160A tipo Nashville o Pecyn con ventilador bidireccional (refrigeración en ambos sentidos de giro), borne negativo (B-) aislado de la carcasa y cable con ficha de conexión macho de 5 puntos y su correspondiente soporte y reenvío. Con lo cual habrá que hacer las modificaciones que figuran en el plano MR-TV-2056-0001, adjunto en el **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**.
- Se reemplazarán la totalidad de las correas C90 por 4 correas abrochables o eslabonadas de tres agujeros ACCU-LINK, C-LINK-100.
- Se reemplazara por nuevo el tensor de correa incluyendo el resorte correspondiente junto con los pernos y bujes.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 9 DE 15

2.7 PAR MONTADO

2.7.1 RUEDAS Y EJES

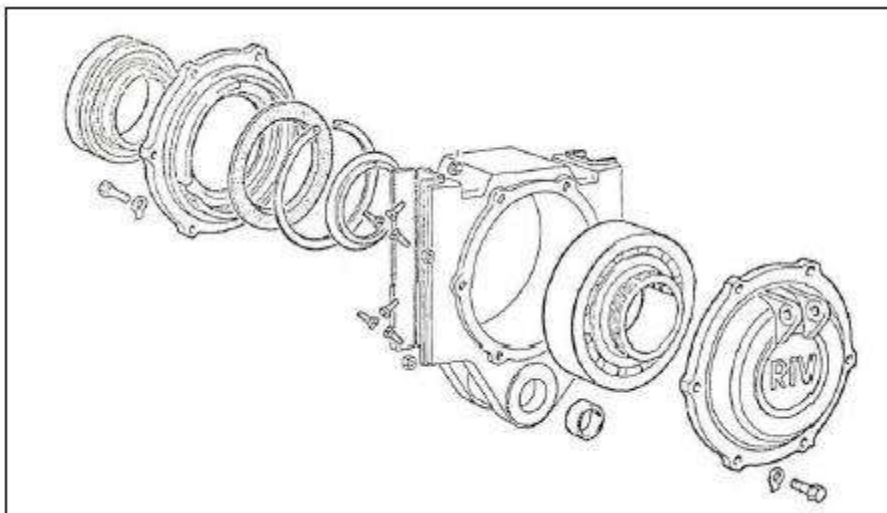
- Limpiar, inspeccionar y controlar dimensionalmente los ejes de acuerdo a plano original.
- Inspeccionar los ejes por ultrasonido (según instrucciones ND1, ND2 de FA. Y Norma AAR M101 A-71) Los controles deben ser certificados por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712. Los protocolos correspondientes a la inspección deberán ser entregados a SOFSE.
- Dar de baja aquellos que no califiquen, sea por no aprobar el END o porque al momento de efectuar el decalado se presente arrastre de material y sean irrecuperables, en dicho caso el Contratista los devolverá a SOFSE con su flete a cargo.
- Colocar en todos los ejes controlados el collarín de registro Plano NEFA 929, norma FAT MR- 704.
- Desmontar y calificar la polea de accionamiento del generador de iluminación. Tornear si es necesario.
- La polea, una vez calificada, será montada nuevamente en los ejes con sus monturas de goma nuevas.
- El Contratista deberá entregar, con el protocolo de la reparación, el certificado del ensayo del estado de todos los ejes, los aprobados y los dados de baja, firmado por un profesional habilitado.
- Se procederá al reperfilado de las ruedas que se encuentren dentro de las tolerancias, según NORMA FAT: MR- 704.
- La inspección de SOFSE determinará las ruedas que deben ser cambiadas considerando que el diámetro de las ruedas a reutilizar será aquella que asegure luego del reperfilado (CNNyETF-MR-PM-0001-01) como mínimo una vida residual mayor al 50%.
- Las ruedas deberán cumplir con la geometría señalada en la Especificación Técnica FAT MR 704 y para el Perfil de rodadura lo especificado en CNNyETF-MR-PM-0001-01.
- La Contratista deberá entregar a SOFSE, previo al montaje de los pares montados y continuación de los trabajos, todos los protocolos y certificados correspondientes que acrediten el cumplimiento de las normativas; estableciendo esto como un hito de detención obligatoria.
- SOFSE proveerá los ejes y ruedas en el caso de encontrarse descalificados. Los trabajos de calado/decalado lo deberá realizar la contratista de acuerdo al procedimiento establecido por las normas de FA MR-500 y sus componentes, Plano de Geometría del par montado NEFA 1214. Entregará con el par montado los gráficos, en original, de la aplicación de fuerza de calado en ambas ruedas, indicando los números de ruedas y ejes correspondientes, firmado por el representante técnico del contratista.
- Una vez concluida la operación de calado se deberá realizar el control dimensional según especificación FAT MR 704. El resultado de esta inspección se adjuntará al protocolo de reparación en el **ANEXO J-1A – CONTROL DE PARES MONTADOS**. Estos estarán avalados por el Representante técnico del contratista.
- Las ruedas decaladas descalificadas deberán ser devueltas a SOFSE con el flete a cargo del Contratista.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 10 DE 15

2.7.2 IDENTIFICACION DEL PAR


- Los pares montados serán identificados con dos “collares” que tendrán las características indicadas en los Planos NEFA 929/2 “Collar de Revisión Ultrasónica”, y el 476/2 “Collar de Identificación Pares Montados”.

2.7.3 CAJA DE PUNTA DE EJE Y RODAMIENTOS



2.7.3.1 CUERPO DE LA CAJA

- La caja deberá someterse a una limpieza preliminar.
- Se deberán retirar las placas de fricción en guía de colisas.
- Se deberá someter a una limpieza profunda de la caja, eliminando la pintura existente y superficie corroída por medio de arenado o granallado o productos químicos.
- Se deberán retirar los bujes, e inspeccionar los orificios de alojamientos de los bujes.
- Se deberán verificar las dimensiones de las colizas previo al resoldado de las placas de fricción respetando lo definido en el Plano de Caja de Punta de eje adjunto en el **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**, considerando lo siguiente:
 - ✓ Reparación de Colizas (Ver Plano de caja punta de eje en **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**). La cota de 99mm, en donde apoyan las placas de fricción lateral, se deberá verificar. En el caso de que la medida difiera, se podrá recuperar con aporte de soldadura y posterior maquinado si el desgaste es > 2 mm.
En el caso de que el desgaste sea < 2 mm, se procederá a maquinado previo y respaldo de soldadura.
 - ✓ Reparación de Colizas (Ver Plano de caja punta de eje en **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**). Cuando la cota de 300mm ha disminuido hasta 297mm. (con desgaste máximo por lado de 1.5 mm por lado), podrá reestablecerse con espesores soldados. Cuando la cota de 300 mm ha disminuido

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 11 DE 15

hasta 292 mm (con desgaste máximo de 4 mm por lado), deberá restablecerse con aporte de soldadura.

- En el caso de que se verifique que ambas cotas superaron el límite máximo, la caja deberá descalificarse siendo SOFSE el que provea una caja a calificar.
- Reparación del alojamiento del cojinete. (Ver Plano de caja punta de eje en **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**). En este caso, se podrán aplicar dos alternativas.

✓ Alternativa 1


Procedimiento a emplear cuando el desgaste en el diámetro sea > 0.5 mm hasta 0.6 mm en el diámetro.

Mediante aporte del material con proceso de soldadura automática, sistema MAG con alambre según norma AWS-ER-70 S6 de 1.2 mm de diámetro, seguido de tratamiento de distensionado según norma EPS 02/U.E y mecanizado posterior.

✓ Alternativa 2

Procedimiento a emplear cuando el desgaste en el diámetro sea < 0.5 mm

- Rectificado previo para eliminar imperfecciones, partículas sueltas, oxidación profunda y uniformar espesor de la capa de cromo duro.
- Ataque electrolítico de mordentado de la superficie.
- Cromado duro de electrolítico de las siguientes características mínimas:
 - Dureza = 65 a 70 Rc
 - Resistencia a la compresión = 140 kg/mm²
- Deshidrogenado
- Rectificado final para obtener dimensiones, tolerancias y terminación superficial acorde.
- Se deberán reparar la rosca de todos los orificios roscados. De encontrarse alguno en mal estado, se tendrá que reparar colocando insertos tipo HELI-COIL o rellenando y roscando nuevamente.
- Inspeccionar el cuerpo de la caja con partículas magnetizables con el propósito de detectar eventuales fisuras. En el caso de presentar fisuras se deberá desechar la caja previa conformidad de la Inspección de Obra de SOFSE, siendo responsabilidad de SOFSE la entrega de otra unidad a calificar.
- Una vez resoldadas las placas de fricción, se deberán verificar las dimensiones y registrarlas según lo indicado en el en el **ANEXO K-1A – CONTROL DE CAJAS DE PUNTA DE EJE**, con el fin de lograr los huelgos deseados durante el armado.
- Las demás medidas de la caja deberán registrarse paralelamente en dicha revisión considerando las tolerancias definidas.
- Debe asegurarse el perfecto contacto de las caras con las tapas, para ello se deberá controlar la planaridad, el paralelismo y ausencia de irregularidades que perturben dicha condición. Sera posible realizar un mecanizado hasta la cota mínima indicada, para reestablecer la cota 148mm +0/-0.1, se debe efectuar la soldadura de aporte en la zona indicada como E.
- Reemplazo por nuevos los topes superiores de caucho, guarnición y anillo obturador.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 12 DE 15

- Reemplazar por nuevos el laberinto, el anillo de guarnición y el anillo de la caja, los mismos serán de calidad original y provistos por la Contratista.
- Renovar y montar bujes. Los mismos serán de acero SAE 1015-1020 cementado (profundidad 0.8-1mm) templado y revenido a una dureza de 58 RC. Las cotas se indican en la figura en el plano de caja de punta de eje en **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**. Tener en cuenta lo recomendado en la leyenda de la figura 1.
- Soldado de placas de fricción mediante soldadura discontinua con electrodo de clasificación AWS: E-309L-16, verificando las medidas acotadas en el Plano de Caja de punta de eje adjunto en el **ANEXO H-1A – PLANOS Y NORMAS**.
- Pintar exteriormente (previo tratamiento anticorrosivo) las cajas con dos manos de esmalte sintético color gris Tele RAL 7045 excepto las superficies maquinadas.
- Se pintarán los centros de las tapas de las cajas de punta de eje según el año de montaje del rodamiento para su fácil identificación. Los colores serán determinados por la inspección de obra dependiendo del mes y año de aprobación del bogie en cuestión.


2.7.3.2 RODAMIENTOS, MANGUITOS Y ARMADO DEL CONJUNTO

- Los rodamientos y manguitos serán reemplazados por nuevos en su totalidad, siendo provistos por el Contratista, los materiales retirados, serán puestos a disposición de SOFSE. Las dimensiones de los mismos se registrarán en el **ANEXO L-1A – CONTROL HUELGO RODAMIENTO, MANGUITOS, MUÑONES**.
- Los rodamientos nuevos a proveer por el Contratista deberán ser SKF, FAG, NTN (con jaula de bronce) o TIMKEN.
- Se deberá controlar con sonda el Juego Original radial interno que para juego C3 sea de 0.16 A 0.20 mm.
- Para el montaje se seguirán los lineamientos indicados por SKF, FAG, NTN como así también lo establecido en la Norma FAT MRe 505, prestando especial cuidado en los huelgos establecidos.
- Armar las cajas de punta de eje utilizando retenes nuevos en la tapa posterior, lubricando los rodamientos con 1,2 Kg de grasa YPF 63FC.
- Instalar las tapas.

2.8 EQUIPAMIENTO DE FRENO

2.8.1 TIMONERIA DE APLICACION


- Inspeccionar y reacondicionar la timonería de freno de bogie en su totalidad.
- Reemplazar las placas de fricción de los topes de timonería, y bujes de soportes en bastidor y en los soportes de la timonería de freno. Los nuevos bujes serán de acero.
- Reemplazar los patines de fricción para barra transversal superior.
- Reemplazar en su totalidad bujes y pernos por nuevos; (salvo los bujes del porta zapata que serán de acero con su respectivo tratamiento térmico, los demás bujes se reemplazarán por bujes de poliamida).
- Armar las palancas con arandelas y pasadores nuevos.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 13 DE 15

- Inspeccionar tirantes, barras, travesaños y palancas de timonería, reparar zonas de desgaste y componentes roscados, llevando los espesores y juegos a las condiciones originales de fabricación. Cambiar el patín del tirante central completo, instalando piezas nuevas de poliamida.
- Los travesaños porta zapatas con levas que sean rígidos de ambos lados, serán modificados haciéndolos giratorios en uno de sus lados.
- Reemplazar los resortes de retroceso, inspeccionar resorte de fricción y armar los conjuntos con arandelas de fricción, tuercas castillo y pasadores de ojo nuevos.
- Controlar los tirantes a horquilla y los balancines laterales, reemplazar las esferas de estos y los engrasadores; los tirantes descalificados serán reemplazados por nuevos.
- Verificar estado de porta zapatas de freno según plano NEFA 2-73-1-2015 emisión e, cuñas de freno según plano NEFA 574. Reacondicionar de ser necesario para estar en todo de acuerdo con los planos mencionados. Se tomará en cuenta
Norma FAT CV-2018, punto H-9, en especial:
 - Los repuestos indicados en el punto anterior son considerados no estándar por la norma.
 - Verificar ángulo de Inclinación del porta zapata.
- Inspeccionar y reacondicionar la timonería de freno a valores nominales (Verificar dimensiones indicadas en **ANEXO M-1A –DIMENSIONES NOMINALES DE TIMONERIA DE FRENO**). Toda la timonería de freno debe estar correctamente regulada y con los juegos normales.

2.9 PINTADO, ARMADO Y ALISTAMIENTO FINAL DEL BOGIE

- Limpieza final
- Lubricar las partes del bogie que así lo requieran.
- Reemplazar las eslingas de seguridad de barra de freno.
- Preparación de la superficie del metal con Desoxidante Fosfatizante. Pintado total del bogie aplicando 2 manos de convertidor de óxido y finalmente 2 manos de esmalte sintético Color gris.
- Todos los bulones de montaje poseerán tuercas autofrenantes y los pernos que no posean tuercas autofrenantes deberán poseer chavetas de seguridad acorde al diámetro del perno y montadas según las reglas del buen oficio.
- Una vez finalizadas las tareas indicadas en los artículos anteriores, se montarán los pares montados en el bastidor. Como así también los demás elementos que conforman el bogie.
- Se montara y regulara la timonería de freno.
- Verificar y ajustar las alturas de las suspensiones primaria y secundaria, comprimiendo el bogie con una fuerza equivalente a la que soporta el mismo con carga máxima, colocando los suplementos necesarios en la suspensión respetando la norma. No se admitirán suplementos en el soporte de extremo de ballesta. Las medidas relevadas se indicarán en el **ANEXO I-1A – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION.**
- Se deberá realizar una prueba funcional del generador instalado en los bogies que cuenten con este componente. Para ello, será necesario acoplar el generador a un motor eléctrico que permita su operación en condiciones controladas.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 14 DE 15

Durante el ensayo, se deberán medir y registrar los parámetros eléctricos y mecánicos obtenidos, tales como tensión, corriente, potencia y velocidad de giro, asegurando que se correspondan con los valores nominales especificados por el fabricante.

Finalmente, los resultados del ensayo deberán documentarse de manera exhaustiva para su comparación con los estándares establecidos, garantizando que el generador cumpla con las condiciones requeridas para su uso en servicio ferroviario.

- Verificar las luces radiales y laterales de caja, considerando la instalación de placas de fricción nuevas (Espesor 4mm), registrando los valores en el **ANEXO E-1A – CONTROL DE HUELGOS**.
- Por último, se deberá completar el listado de los órganos y componentes con los que se entregará el Bogie, se indicaran en el **ANEXO N-1A – TRAZABILIDAD DE BOGIE EGRESO**.

3. ENTREGA DE DOCUMENTACION - PROTOCOLOS DE REPARACION


Se deberá presentar junto con cada Bogie reparado la siguiente documentación:

- Registro fotográfico con el desarrollo del proyecto en donde puedan verificarse las distintas etapas durante la reparación de los Bogies y los subconjuntos, entre los cuales se enumeran:
 - Fotos de ingreso de la unidad
 - Fotos de Ensayo de partículas magnetizables o tintas penetrantes sobre el Bastidor
 - Fotos de Ensayo de partículas magnetizables o tintas penetrantes sobre la viga Oscilante
 - Fotos de la Verificación Dimensional del Bastidor
 - Fotos, si correspondiera, de la ejecución de soldadura sobre zonas a reparar
 - Fotos de Egreso de la Unidad
- Se deberá entregar a la inspección de SOFSE, junto con el bogie reparado volcados en su correspondiente planilla todos los protocolos de ensayos, certificados, imágenes y controles solicitados en la presente ESPECIFICACIÓN TÉCNICA debidamente avalados por personal competente, incluyendo los protocolos de inspección/reparación ejecutados por terceros.
- EL NO CUMPLIMIENTO DE ESTA CLAUSULA SERA MOTIVO DE LA NO RECEPCION DE LA UNIDAD.

4. REPUESTOS A PROVEER POR PARTE DEL COMITENTE

En caso de resultar descalificado o faltante alguno de los materiales mencionados a continuación, SOFSE proveerá al Contratista los mismos en condición a calificar por parte de este último.

Ítem	SAP	Descripción
1	1000022191	Eje para par montado
2	1000030115	Rueda enteriza laminada semiterminada
3	1000009356/1000025169	Balancín de suspensión primaria
4	1000021990	Caja de punta de eje

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANCHA	ET.24.040.GMR.V1
		FECHA: 21/01/2025
		PÁGINA 15 DE 15

5. ANEXOS

ANEXO A-1A – TRAZABILIDAD DE BOGIE INGRESO.

ANEXO B-1A - INSPECCION DIMENSIONAL DE BASTIDOR Y PEDESTALES.

ANEXO C-1A – VERIFICACION DE FISURAS DE BASTIDOR.

ANEXO D-1A – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER.

ANEXO E-1A – CONTROL DE HUELGOS.

ANEXO F-1A – INSPECCION DIMENSIONAL DE VIGA OSCILANTE.

ANEXO G-1A – VERIFICACION DE FISURAS DE VIGA OSCILANTE.

ANEXO H-1A - PLANOS Y NORMAS.

ANEXO I-1A – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION.

ANEXO J-1A – CONTROL DE PARES MONTADOS

ANEXO K-1A – CONTROL DE CAJAS DE PUNTA DE EJE.

ANEXO L-1A – CONTROL HUELGO RODAMIENTO, MANGUITOS, MUÑONES.

ANEXO M-1A –DIMENSIONES NOMINALES DE TIMONERIA ED FRENO

ANEXO N-1A – TRAZABILIDAD DE BOGIE EGRESO.

Formulario N° F-MTANCHA-GMR-001

Fecha

Bogie N°

ANEXO A-1A- TRAZABILIDAD BOGIE INGRESO

SUSPENSION PRIMARIA
CAJA PUNTA DE EJE N°

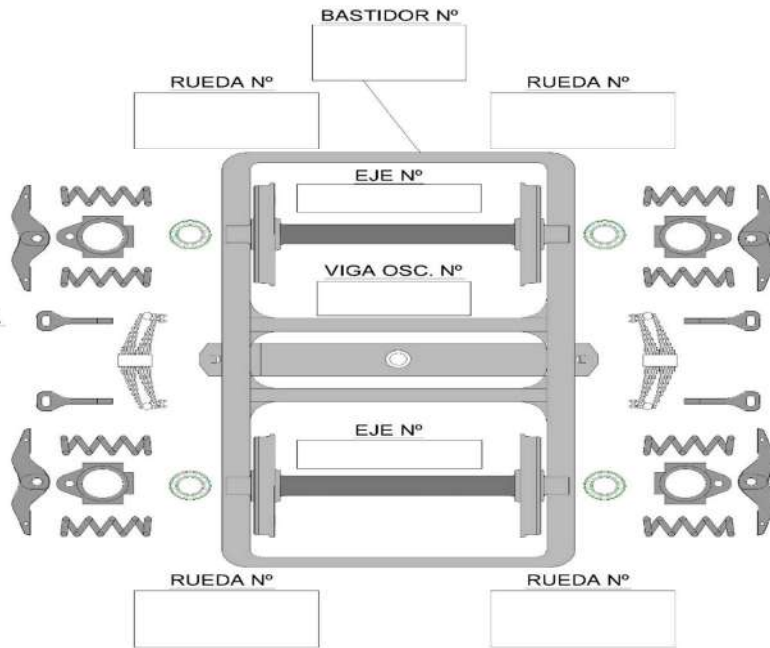
RESORTES N°
/
BALANCIN N°
RODAMIENTO N°

SUSPENSION SECUNDARIA
ELASTICOS N°

PENDINOS N°

SUSPENSION PRIMARIA
CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N°
/
BALANCIN N°
RODAMIENTO N°



ALUMBRADO
GENERADOR N°

SUSPENSION PRIMARIA
CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N°
/
BALANCIN N°
RODAMIENTO N°

SUSPENSION SECUNDARIA
ELASTICOS N°

PENDINOS N°

SUSPENSION PRIMARIA
CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N°
/
BALANCIN N°
RODAMIENTO N°

Comentarios:

Firma Personal Inspeccion

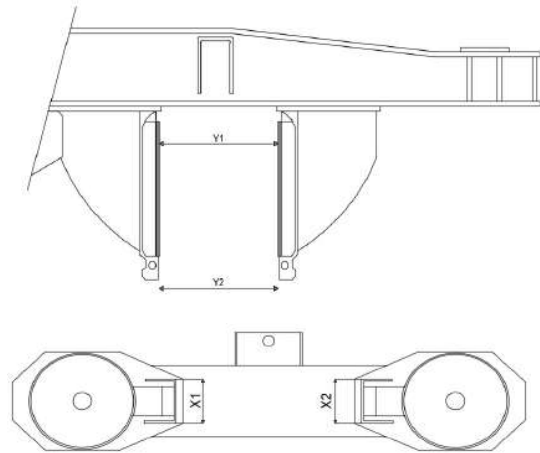
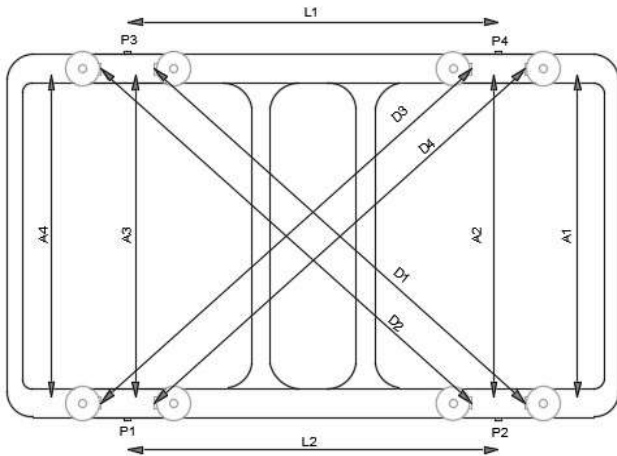
Aclaracion

Formulario Nº F-MTANCHA-GMR-002

Fecha:

Bogie Nº

ANEXO B-1A - INSPECCION DIMENSIONAL BASTIDOR Y PEDESTALES



INSPECCION DIMENSIONAL DE BASTIDOR

Dimension	Valor nominal (mm)	Tolerancia	Valor Relevado	Observaciones
D1	3372	+/- 2,5		
D2	3372	+/- 2,5		
D3	3372	+/- 2,5		
D4	3372	+/- 2,5		
L1	2601	+/-2,5		
L2	2601	+/-2,5		
A1	2058 (2066 sin placas)	+/-1		
A2	2058 (2066 sin placas)	+/-1		
A3	2058 (2066 sin placas)	+/-1		
A4	2058 (2066 sin placas)	+/-1		

CONTROL DE PEDESTALES

Dimension	Valor nominal (mm)	Tolerancia	Según Ensayo			
			P1	P2	P3	P4
X1 SUPERIOR	89,5	0/+0,5				
X1 INFERIOR	89,5	0/+0,5				
X2 SUPERIOR	89,5	0/+0,5				
X2 INFERIOR	89,5	0/+0,5				
Y1	309	0/+0,5				
Y2	309	0/+0,5				

Comentarios:

Firma Personal Inspeccion:

Aclaracion :

ANEXO C-1A - VERIFICACION DE FISURAS BASTIDOR

Formulario N°:
F-MTANCHA-GMR-003

Fecha:

Bogie N°:

Mesa N°:

TILDAR ENSAYO
REALIZADO

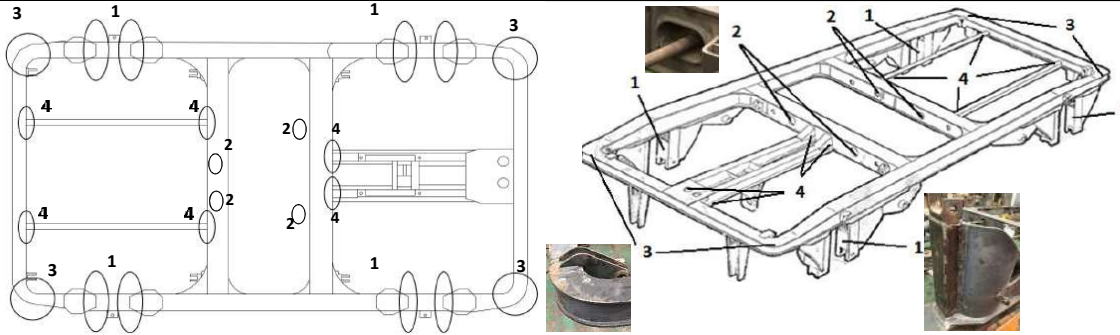
TINTAS

PARTICULAS


MACROSCOPIA.....

CONTROL DE FISURAS BASTIDOR

EN CASO POSITIVO DE FISURA, INDICAR SI SE REPARO EN CAMPO DE OBSERVACIONES, Y SOMBRAR AREA EN GRAFICO



PUNTOS DE INSPECCIÓN	DESCRIPCION	REPARACION (SI/NO)	OBSERVACIONES	
1	Cordon Soldadura Tubo al Bastidor Cordon Soldadura Placas de Friccion al Pedestal + Zonas Aledañas			
1	Cordon Soldadura Tubo al Bastidor Cordon Soldadura Placas de Friccion al Pedestal + Zonas Aledañas			
1	Cordon Soldadura Tubo al Bastidor Cordon Soldadura Placas de Friccion al Pedestal + Zonas Aledañas			
1	Cordon Soldadura Tubo al Bastidor Cordon Soldadura Placas de Friccion al Pedestal + Zonas Aledañas			
2	Perimetro Tubo y Cordon Soldadura Bocabarras			
3	Vertices			
4	Cordon Soldadura Soportes Timoneria de Frenos			
Condicion del Sistema Segun resultado marque con una "X"		Aprobado	Desaprobado	Requiere Revision
Comentarios				
Firma y Aclaracion Personal Inspeccion		Legajo Personal Inspeccion		

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	<i>Revisión: 01</i>
	ANEXO D-1A – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER	<i>Fecha: 10/01/2025</i>
		<i>Página 1 de 2</i>

ANEXO D-1A PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER

Método a emplear: posteriormente a haber localizado las fisuras mediante los métodos de ensayo no destructivos de líquidos penetrantes o partículas magnéticas, se procederá a reparar por aporte de material con soldadura de arco voltaico, con electrodos revestidos.

Material de aporte: se usará electrodo E7018 (Norma AWS 5.1, Norma IRAM-IAS U 500-601) del tipo básico con agregado de 30% de polvo Fe, de calidad radiográfica, apto para soldar en cualquier posición excepto vertical descendente.

Certificado de aptitud del soldador: la reparación por un soldador con certificado emitido por una norma nacional o internacional reconocida, que acredite la aptitud del operador.

Procedimiento a realizar en el caso de fisuras localizadas en zonas planas: se perfora en el extremo de la fisura un agujero de 10 mm de diámetro. Se socava con electrodo de carbón (ARCAIR) todo el largo de la fisura y hasta dejar en el fondo una junta de 1 a 2 mm.

Se limpiará el bisel con fresa de widia o con esmeril.

Se procederá a realizar un ensayo no destructivo con líquidos penetrantes o partículas magnéticas sobre la zona intervenida, de no encontrarse ninguna progresión de la fisura, se procederá con el rellenado.


Se rellenará con el material de aporte (el cual se debe encontrar totalmente libre de humedad) mediante una sucesión de pasadas de soldadura (cordones), teniendo especial cuidado de limpiar la escoria producida entre cada una de las pasadas (cordones). Se dejará un sobre material de 3 a 4 mm en la zona rellenada.

A fin de disminuir en lo posibles la creación de tensiones residuales que puedan derivar en otras fisuras, será conveniente evitar un aporte excesivo de calor, lo que se logra dejando un espacio de tiempo suficiente de modo que la temperatura **NO** supere los 110 °C a 120 °C, **NO** debiéndose forzar el enfriamiento.

Posteriormente mediante el método no destructivo de líquidos penetrantes se realizará un ensayo en la zona del agujero realizado (aplicando el correspondiente procedimiento). De no encontrarse ninguna progresión de la fisura, se procederá al rellenado del agujero.

Fresando posteriormente la zona reparada hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

Procedimiento a realizar en el caso de fisuras localizadas en soldaduras de filete que unen dos partes: se repelara toda la longitud de la fisura más un 30% en ambos lados (si

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	<i>Revisión: 01</i>
	ANEXO D-1A – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER	<i>Fecha: 10/01/2025</i>
		<i>Página 2 de 2</i>

corresponde) con electrodo de carbón (ARCAIR). Se limpiará la zona quemada con fresa de widia o esmeril.

Para ejecutar el aporte de soldadura correspondiente, se empleará la misma metodología descrita en “**FISURAS EN PARTES PLANAS**”, teniendo en cuenta que el tamaño del cordón deberá ser igual al existente.

De ser necesario se fresará la zona de relleno hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

Tratamiento post —soldadura: Todas las soldaduras que se realicen deben tener su posterior tratamiento de alivio de tensiones.

IMPORTANTE

Todo elemento que sea sometido a ensayos se deberá encontrar totalmente limpio, libre de grasas, aceites, oxido y humedad.

Formulario N:F-MTANCHA-GMR-04

Bogie N°:

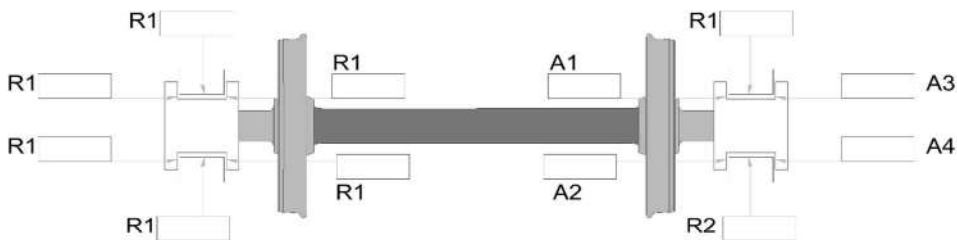
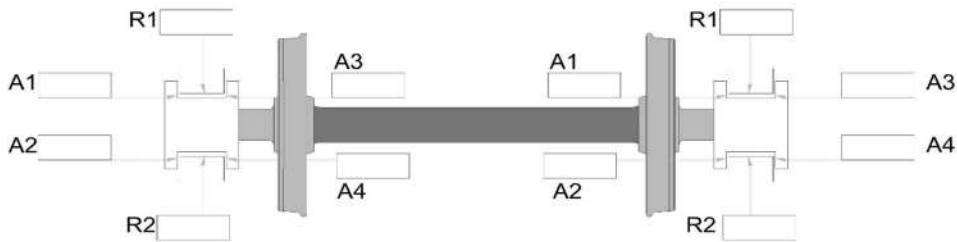
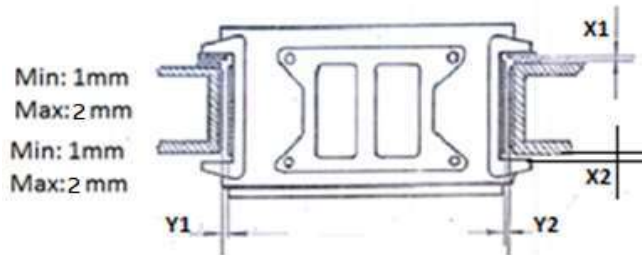
Fecha:

ANEXO E-1A - CONTROL HUELGOS

VALORES NOMINALES DE JUEGO ENTRE PEDESTAL Y CAJA

LONGITUDINAL		TRANSVERSAL	
MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO
1 mm	2 mm	1 mm	2 mm

Completar en el siguiente diagrama los valores según Ensayo (mm)



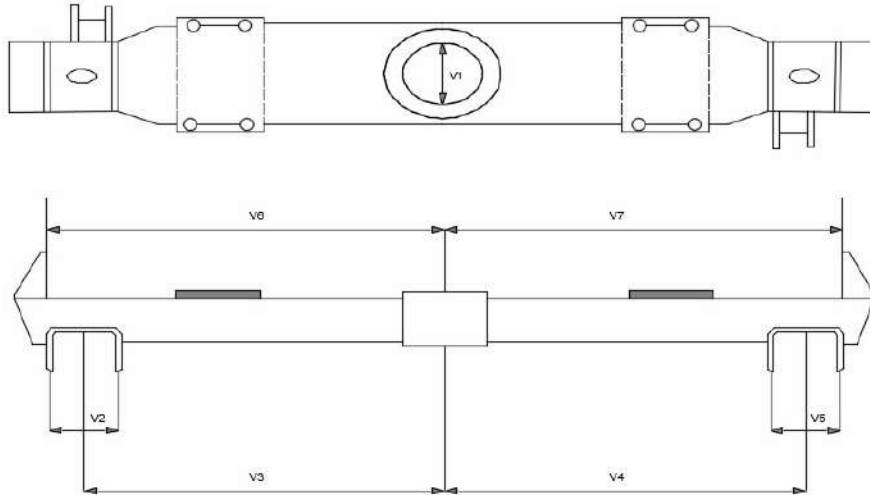
Comentarios	Lateral Imp.			
	Lateral Par			
Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo Marque con una x	Aprobado	<input type="checkbox"/>	Desaprobado	<input type="checkbox"/>
Firma Personal Inspeccion:				
Aclaracion Personal Inspeccion:				

Formulario N° F-MTANCHA-GMR-005

Fecha:

Bogie N°

ANEXO F-1A - INSPECCION DIMENSIONAL VIGA OSCILANTE



INSPECCION DIMENSIONAL DE VIGA OSCILANTE

Dimension	Valor nominal (mm)	Tolerancia	Valor Relevado	Observaciones
V1	245	0 / + 0,115		
V2	192	0 / + 0,29		
V3	1105	+/- 1		
V4	1105	+/- 1		
V5	192	0 / + 0,29		
V6	1215,5	+/- 2		
V7	1215,5	+/- 2		

Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo Marque con una x	<input type="checkbox"/> Aprobado	<input type="checkbox"/> Desaprobado
---	-----------------------------------	--------------------------------------

Comentarios:

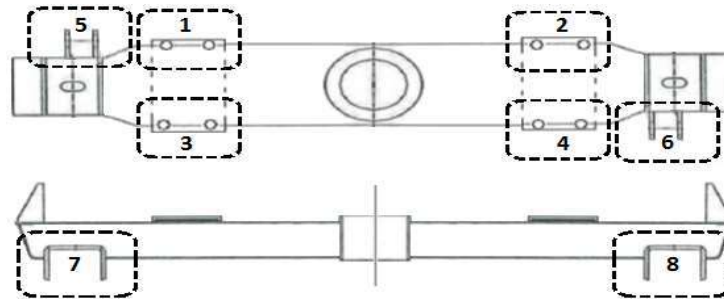
Firma Personal Inspeccion: _____ Aclaracion : _____

ANEXO G-1A - VERIFICACION DE FISURAS VIGA OSCILANTE

Formulario N°: F-MTANCHA-GMR-006	Fecha:	Bogie N°:		Mesa N°:		TILDAR ENSAYO REALIZADO	TINTAS
		Colada N		Colada N			PARTICULAS
							MACROSCOPIA.....

CONTROL DE FISURAS VIGA OSCILANTE

EN CASO POSITIVO DE FISURA, INDICAR SI SE REPARO EN CAMPO DE OBSERVACIONES, Y SOMBRLEAR AREA EN GRAFICO



PUNTOS DE INSPECCION	ELECTRODO (SI/NO)	REPARACION (SI/NO)	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Condicion del Sistema Segun resultado marque con una "X"		Aprobado		Desaprobado		Requiere Revision	
---	--	----------	--	-------------	--	-------------------	--

Comentarios	
-------------	--

Firma y Aclaracion Personal Inspeccion		Legajo Personal Inspeccion	
--	--	----------------------------	--

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

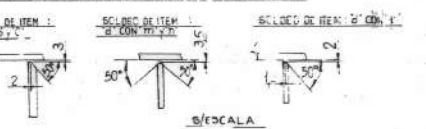
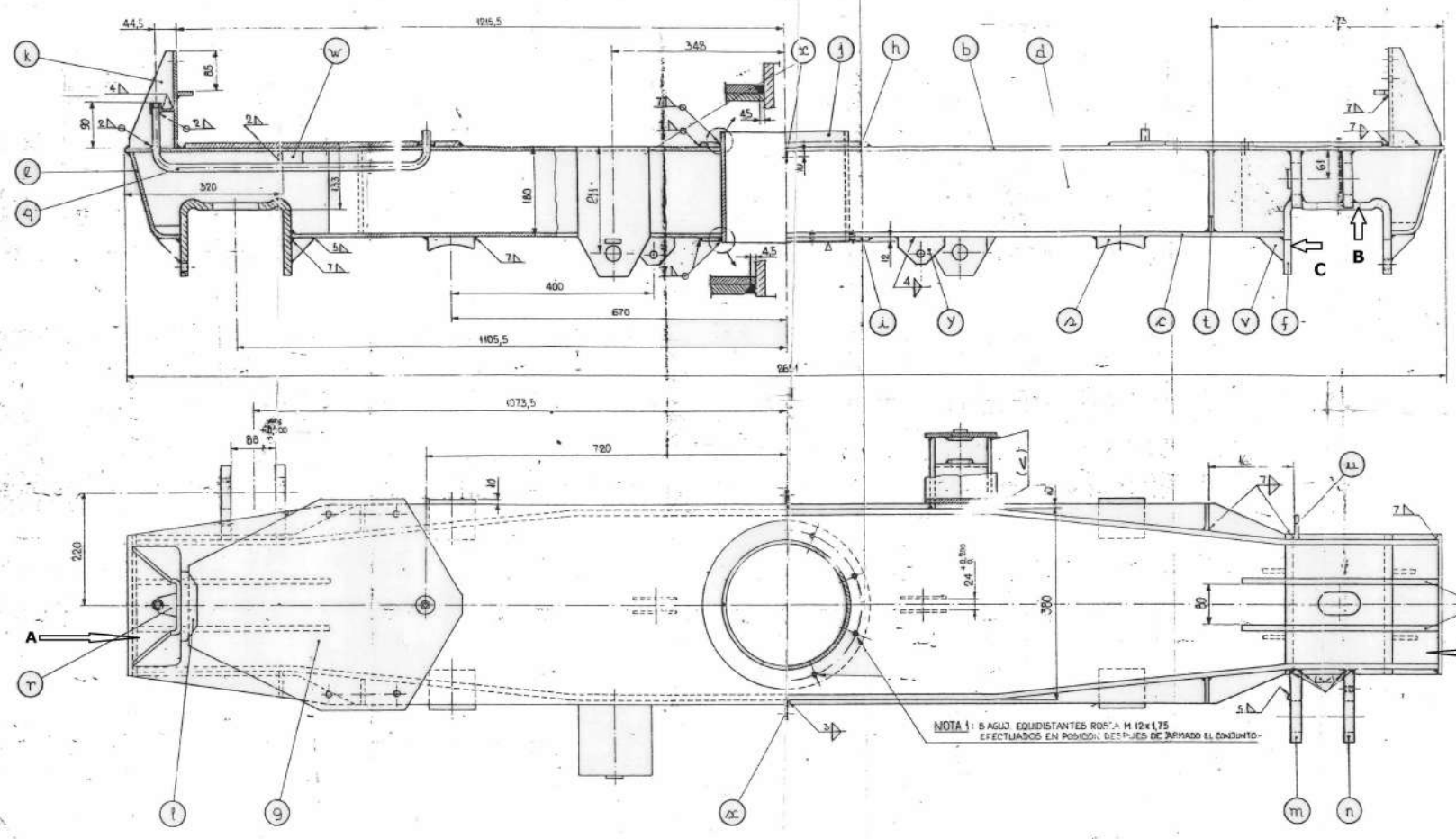
**REPARACION GENERAL DE TREINTA (30) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA
PARA LA LINEA GENERAL ROCA, LINEA MITRE Y LINEA SARMIENTO**

ANEXO H-1A

ORIGINAL

INDICACIONES PARA SOLDADURAS: UNIONES DE FUERZA CON SOLDADO PER APT. A TOPE EN T

ESCALA: 1:1
JIS 15 = J415
1:1 = 100%
PARA SIMBOLOS DE SOLDADURA VER IRAM 4536/7



LOS PLEGUES SERAN EFECTUADOS EN CALIENTE CON CUIDADO ESPECIAL LA PARTE CONVEXA DEBE SER LISA Y SIN OBJETOS. ORIENTACION DE LAS FIBRAS

NOTA 1: 8 AGUJ EQUIDISTANTES ROSA M 12x1,75 EFECTUADOS EN POSICION DESPUES DE DARLE EL CONDOTO

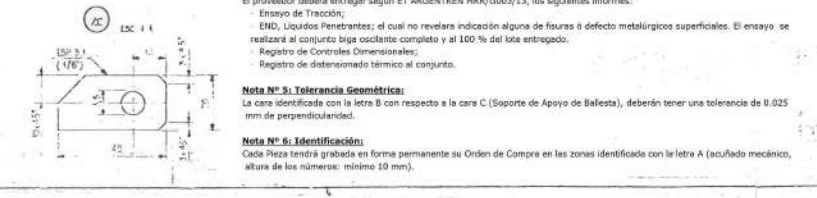
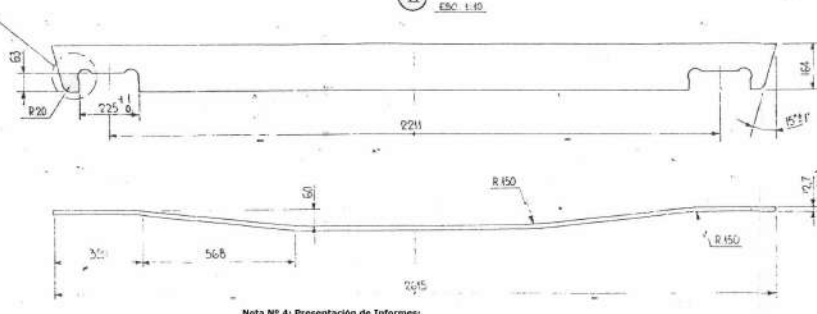
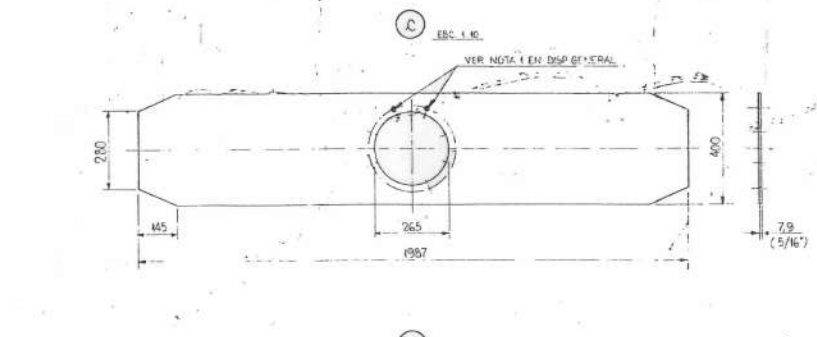
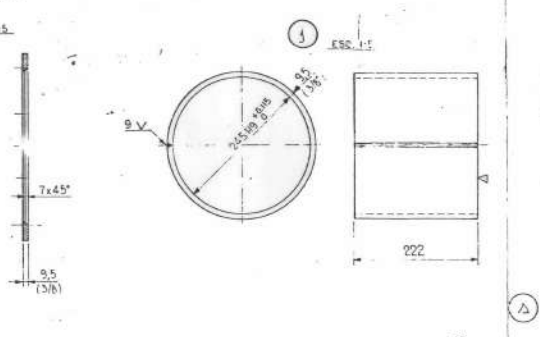
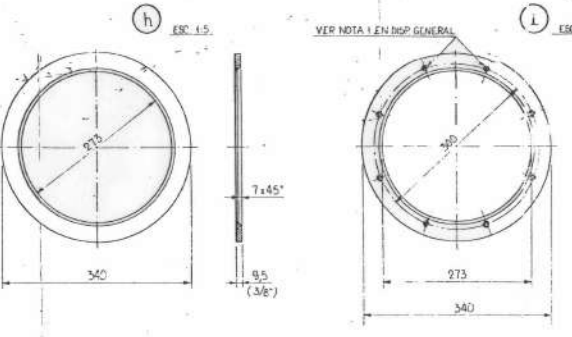
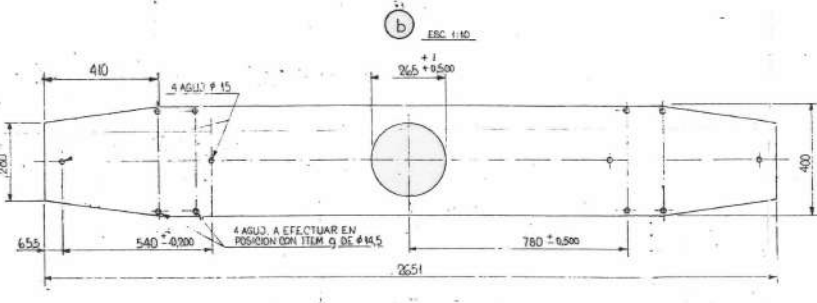
NOTA 1: EL ELEMENTO SE ENTREGARA CON DOS MANOS DE PINTURA ANTIOXIDO DE FONDO SINTETICA, DE SECADO AL AIRE, COLORADA, A BASE DE CROMATO DE CINC IRAM 1167.

NOTA 2: SE CONSIDERARA LA PROPOSICION DE OTRAS ALTERNATIVAS RESPECTO AL MATERIAL CON QUE SE FABRICARA LA VIGA Y SOBRE MEDIDAS DE ORDEN TECNICO EN EL PROCESO DE ELABORACION.

NOTA 3: PARA LA REPARACION EN LOS TALLERES, VER DIB. D.T. 419 DEL ITEM 7

Cor. NUM 2/70/102/0525/0 REF. DTA. 2-56-44-3534

ITEM	DESCRIPCION	CANT.	UNIDAD	VER NOTA
Z	REQUERIDO INTERIOR SOBRE EL APOYO BALLESTA	4	VER NOTA 1	
Y	SOPORTE	4	ACERO T. 24 - IRAM-145-U500-505/62	
X	PLACA CONEJA A MASA	4		
W	DISTANCIADOR DE TUBO	2		
V	REQUERIDO SOBRE APOYO BALLESTA	8		
U	REQUERIDO LAT. PAL. EXT.	2	ACERO T. 24 - IRAM-145-U500-505/62	
T	REFUERZO LATERAL EXT.	4	VER NOTA 1	
S	TOPE	4	ACERO T. 24 - IRAM-145-U500-505/62	
R	BRIDA DE TUBO	2	ACERO T. 24 - IRAM-145-U500-505/62	
Q	TUBO	2	CANAL DE ACERO TIPO LAMINA BESO - IRAM 1500/89	
P	PLACA DE CONEXION	4	VER NOTA 1	
O	APORTE PARA REFUERZO	2		
N	SOPORTE EXT. PARAFUADO	2	VER NOTA 1	
M	SOPORTE EXT. TOPO	2	ACERO T. 24 - IRAM-145-U500-505/62	
L	SOPORTE INTERIO	2	ACERO T. 24 - IRAM-145-U500-505/62	
K	PLACA DE TOPE	2	VER NOTA 1	
J	PLACA P. APOYO LATERAL	2	ACERO T. 24 - IRAM-145-U500-505/62	
I	REQUERIDO PUNO ROTACION	2	VER NOTA 1	
H	FLANJE CENTRAL	2		
G	REQUERIDO CENTRAL	2		
F	PLACA APOYO PATAL	2		
E	SOPORTE APOYO BALLESTA	2		
D	PLACA DE EXTREMIDAD	2		
C	ALMA	2		
B	PLATAFORMA INTERIOR	2		
A	PLATAFORMA EXTERIOR	2	VER NOTA 1	
VIGA OSCILANTE	COMPLETA	1		



Nota N° 4: Presentación de Informes: El proveedor deberá entregar según ET ARGENTINER HRR/G003/13, los siguientes informes: Ensayo de Tracción; END, Líquidos Penetrantes; el cual no revelará indicación alguna de fisuras o defecto metalúrgicos superficiales. El ensayo se realizará el conjunto biga oscilante completo y al 100% de la lota entregada; Registro de Control de Dimensionales; Registro de dimensionamiento térmico al conjunto.

Nota N° 5: Tolerancia Geométrica: La cara identificada con la letra B con respecto a la cara C (Soporte de Apoyo de Ballesta), deberán tener una tolerancia de B.025 mm de perpendicularidad.

Nota N° 6: Identificación: Cada pieza tendrá grabada en forma permanente su Orden de Compra en las zonas identificadas con la letra A (acufado mecánico, altura de los números: mínimo 10 mm).

NOTA 3: ESPECIFICACION DEL MATERIAL: COMPOSICION QUIMICA - PROPIEDADES MECANICAS: RELACION ENFRIA A LA TRACCION: 53-65 N/mm²; LÍMITE DE FLUENCIA MINIMO: 37 N/mm²; ALARGAMIENTO MINIMO DE ROTURA: 10%; ALTERNATIVA DE MATERIAL: ACERO F. 24 IRAM-145-U500-505/62

En caso de agregarse nuevos requerimientos y presentación de informes.

ITEM	DESCRIPCION	CANT.	UNIDAD	VER NOTA
7	Se agrega con el 2/70			
8	Se agrega alternativa de material y notas 1 y 2			
9	SE AGREGA AL ITEM 145			
10	SE AGREGA AL ITEM 145			
11	SE AGREGA AL ITEM 145			
12	SE AGREGA AL ITEM 145			
13	SE AGREGA AL ITEM 145			
14	SE AGREGA AL ITEM 145			
15	SE AGREGA AL ITEM 145			
16	SE AGREGA AL ITEM 145			
17	SE AGREGA AL ITEM 145			
18	SE AGREGA AL ITEM 145			
19	SE AGREGA AL ITEM 145			
20	SE AGREGA AL ITEM 145			
21	SE AGREGA AL ITEM 145			
22	SE AGREGA AL ITEM 145			
23	SE AGREGA AL ITEM 145			
24	SE AGREGA AL ITEM 145			
25	SE AGREGA AL ITEM 145			
26	SE AGREGA AL ITEM 145			
27	SE AGREGA AL ITEM 145			
28	SE AGREGA AL ITEM 145			
29	SE AGREGA AL ITEM 145			
30	SE AGREGA AL ITEM 145			

FEBOCOR S.A. ARGENTINA

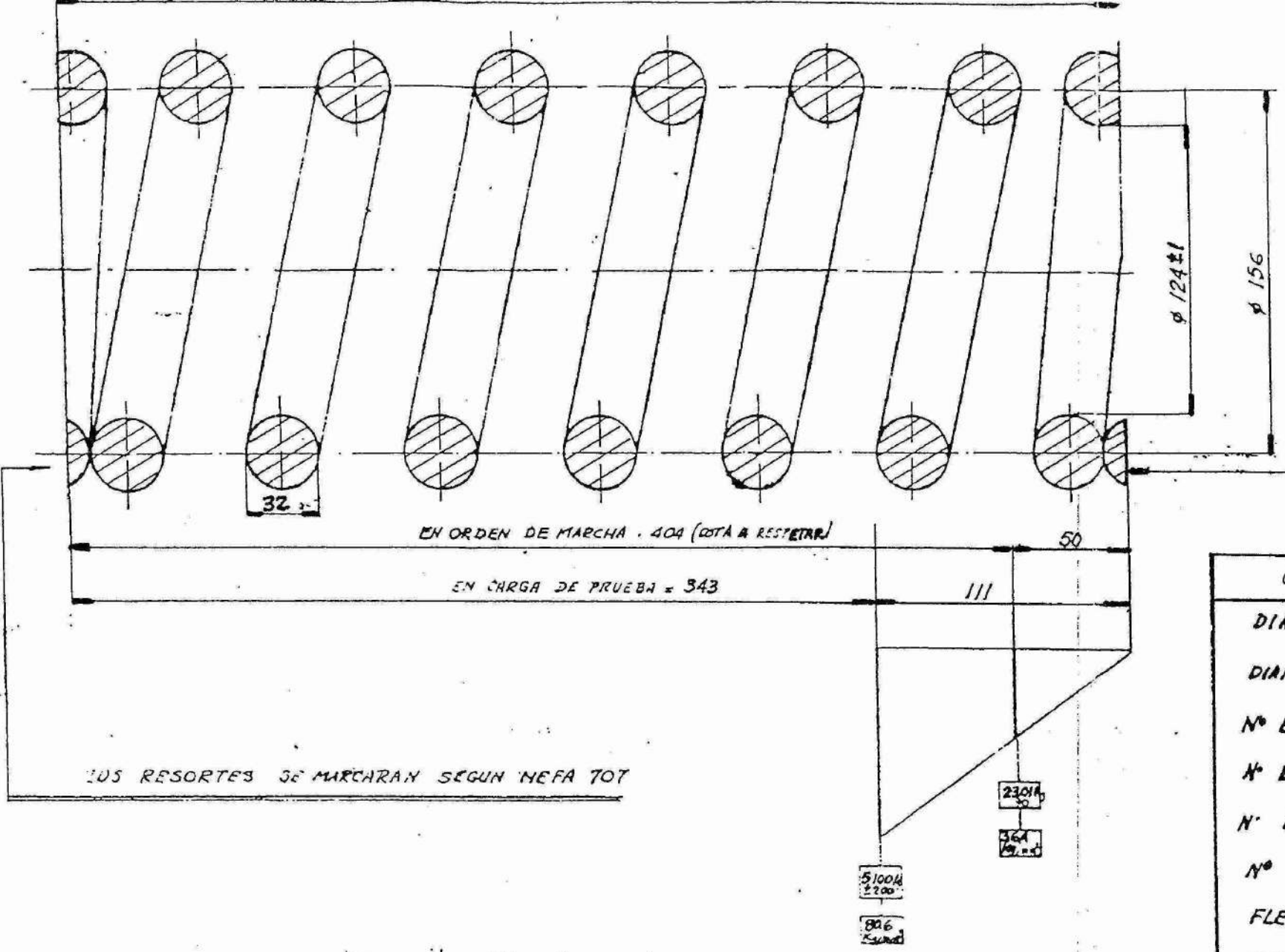
VIGA OSCILANTE COMPLETA

CONTRATO 1443

NEFA 2-73-1-5100

FECHA: 14/11/73
REVISOR: [Firma]
DISEÑADOR: [Firma]
AUTOR: [Firma]

SUPERFICIES PERFECTAMENTE PARALELAS Y ORTOGONA LOS ACOSTADO DEL RESORTE - RESORTE LIBRE = 454



LOS RESORTES SE MARCHAN SEGUN NEFA 707

CARACTERISTICAS, REQUISITOS, RECEPCION Y ENSAYOS

VER FA 8003/8004 (IRAM-FA L.70-10 y L.70-19)
BARRAS SIN RECTIFICAR

NUM.: 27010212990
R/F.: 2.61.215 443182

PLANO DE REFERENCIA 443122 (DE FIAT)

FECHA	6-5-70
DIBUJADO POR	G.J.S.
REVISADO POR	

TOLERANC. NO ESP.	SIMBOLO LABEADO
J6 15 - JS 15	NO ESPECIFICADO

M. J. S.
D.T.
10-1-78
EN EL RESORTE LIBRE LAS ESPIRAS DE EXTREMOS DEBERAN ESTAR EN CONTACTO CON LAS ESPIRAS MUERTAS.

PLANO PARA PROVEEDOR
OFICINA TECNICA MATERIAL RODANTE
T.M.R.
FECHA: 30-11-95 FIRMA: *M. J. S.*

CARACTERISTICAS DEL RESORTE		TOLER.
DIAM. DEL ALAMBRE	32 mm	
DIAM. INTERNO	124 mm	± 1
Nº ESPIRAS DE EXTREMOS APLANADAS	15	
Nº ESPIRAS UTILES	6	
Nº ESPIRAS MUERTAS	0,5	
Nº ESPIRAS TOTAL	8	± 0,5
FLEXIBILIDAD	0,0218 mm/kg	
SENTIDO DE LA HELICE	DERECHO	
CARGA DE PRUEBA	5100 Kg	± 200
PORCENTAJE RESORTES A PROBAR	100%	

ITEM	DESCRIPCION	OBSERVACIONES	CANT. POR COCHE	PESO UNIT EN KG
------	-------------	---------------	-----------------	-----------------

FERROCARRILES ARGENTINOS

TITULO:
RESORTE PARA SUSPENSION

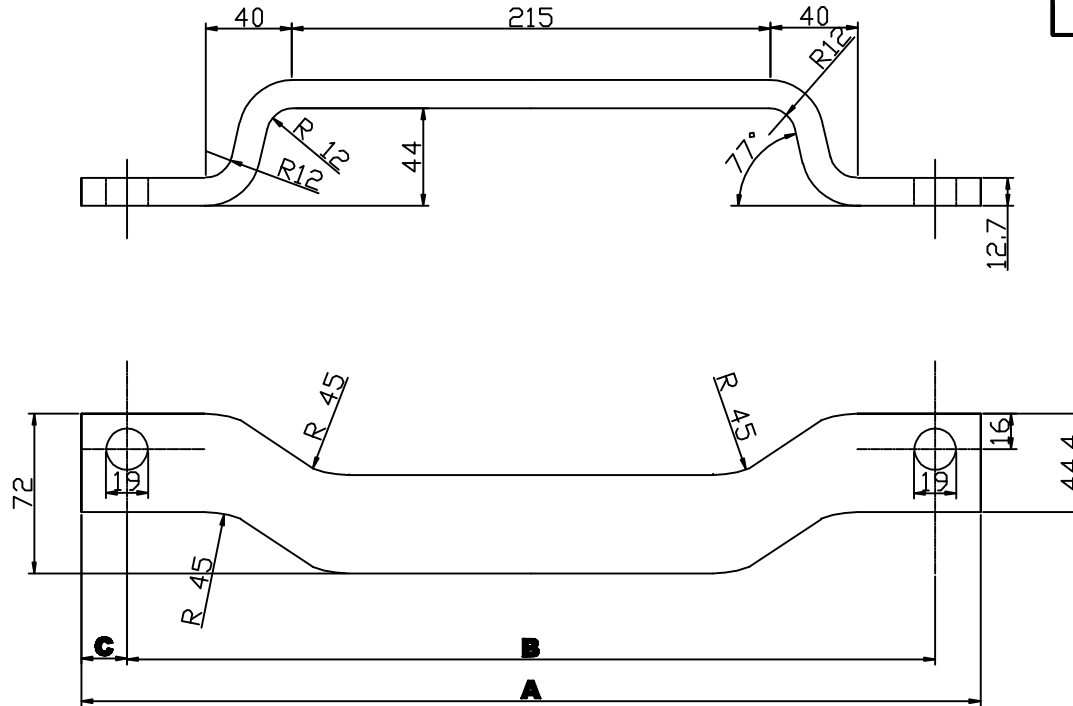
F.F. USUARIOS	F.Q.M.		
CATALOGO			
ESCALA	DIBUJADO POR:	UTILIZACION	EMISION
1:25		COCHES	Nº C 18.946
			5

ALTERACIONES		TOLERANCIAS (SALVO ESPECIFICACIONES)						
MEYDA	NASTA	> 50	> 120	> 220	> 300	> 500	> 750	
NOMINAL	INCLUYO	50	120	220	300	500	750	1000
DIR	0,05	0,15	0,20	0,25	0,35	0,50	0,75	
	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40		

E.F.A. F.G.R. F.G.M. F.G.S.M. F.D.F.S. F.G.U. F.G.B.
 MIEMBROS DE LA SUB-COMISION TECNICA ASESURA
 JEFES DE DEPARTAMENTOS MECANICOS Y ELECTRICOS

IRAM 4504
 EMISSION 5: Se cambio NUM (se eliminaron 27310205310 y 9022205000) quedando vigente el 27010212990. Fecha: 13/12/2011.

Formato A3 IRAM 4504



Simbolo de labrado	Tolerancia no acotada
IRAM 4517	JS:14=js:14 IRAM 5002

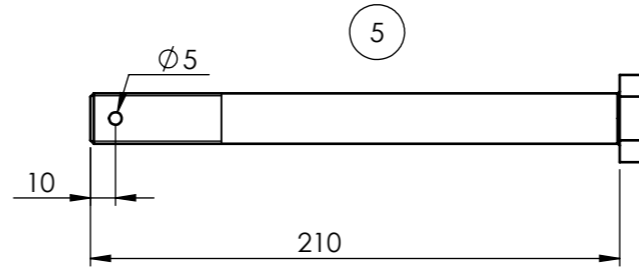
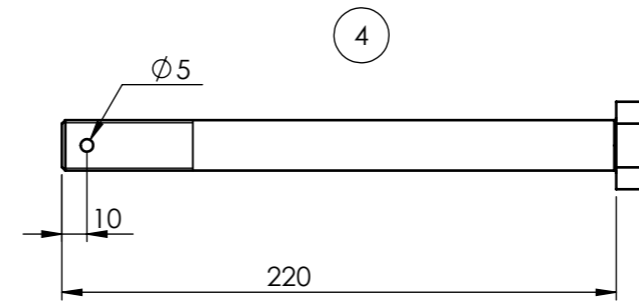
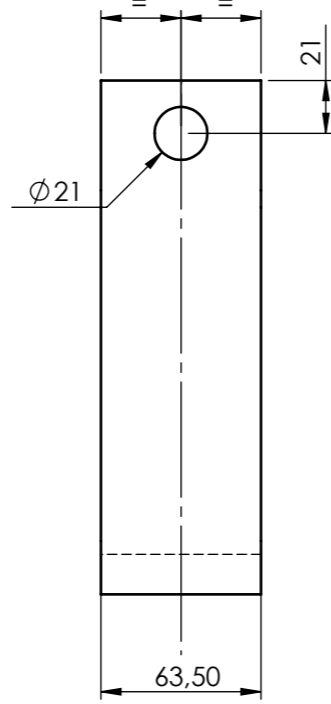
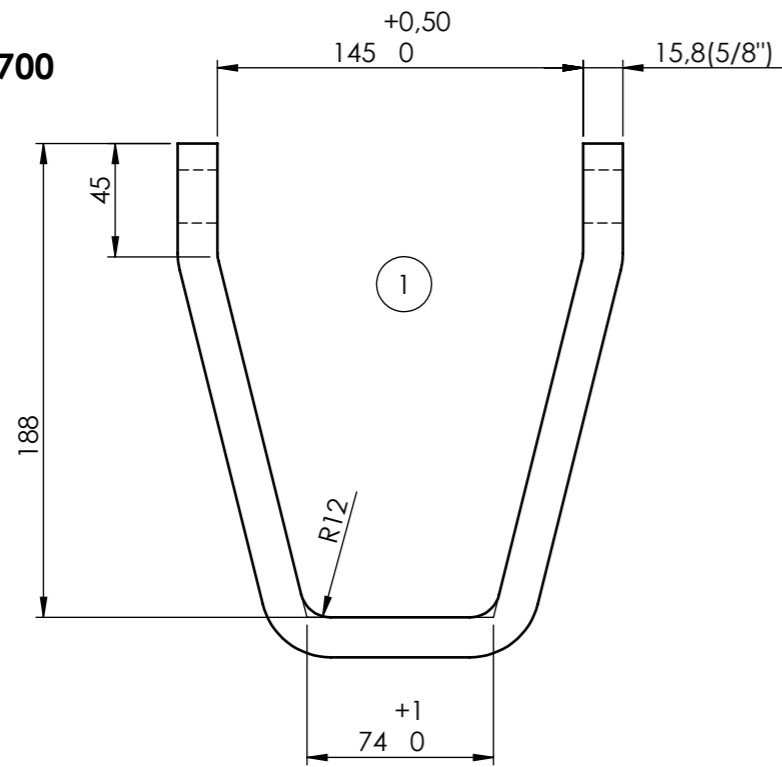
NOTA:
Planchuela comercial 1 3/4" x 1/2" de acero SAE 1010/1020
Terminación: Pintura esmalte sintética gris antracite.

ITEM	DESCRIPCION	COTA A	COTA B	COTA C
TIPO A	ATAGUIA P/BOG.DE PRIMERA	392 mm	347 mm	22.5 mm
TIPO B	ATAGUIA P/BOG.DE SEGUNDA	405 mm	364 mm	20.5 mm

b	ATAGUIA P/BOG.DE SEGUNDA	Ver NOTA	27010213100
a	ATAGUIA P/BOG.DE PRIMERA	Ver NOTA	27010213090
ITEM	DESCRIPCION	CANT.	MATERIAL
FECHA	30/9/04		
DIBUJO	BOICHETTA		
REVISO	F.GEREMIAS		
APROBO			
EMISION	Escala	TITULO:	N° DE PLANO:
b	1/2	ATAGUIA P/SUSPENSION DE BOGIE	2.70.1.1080
c	TROCHA		UTILIZ.: BOGIE COCHE
e	1676		MATERFER OFICINA TECNICA MATERIAL RODANTE

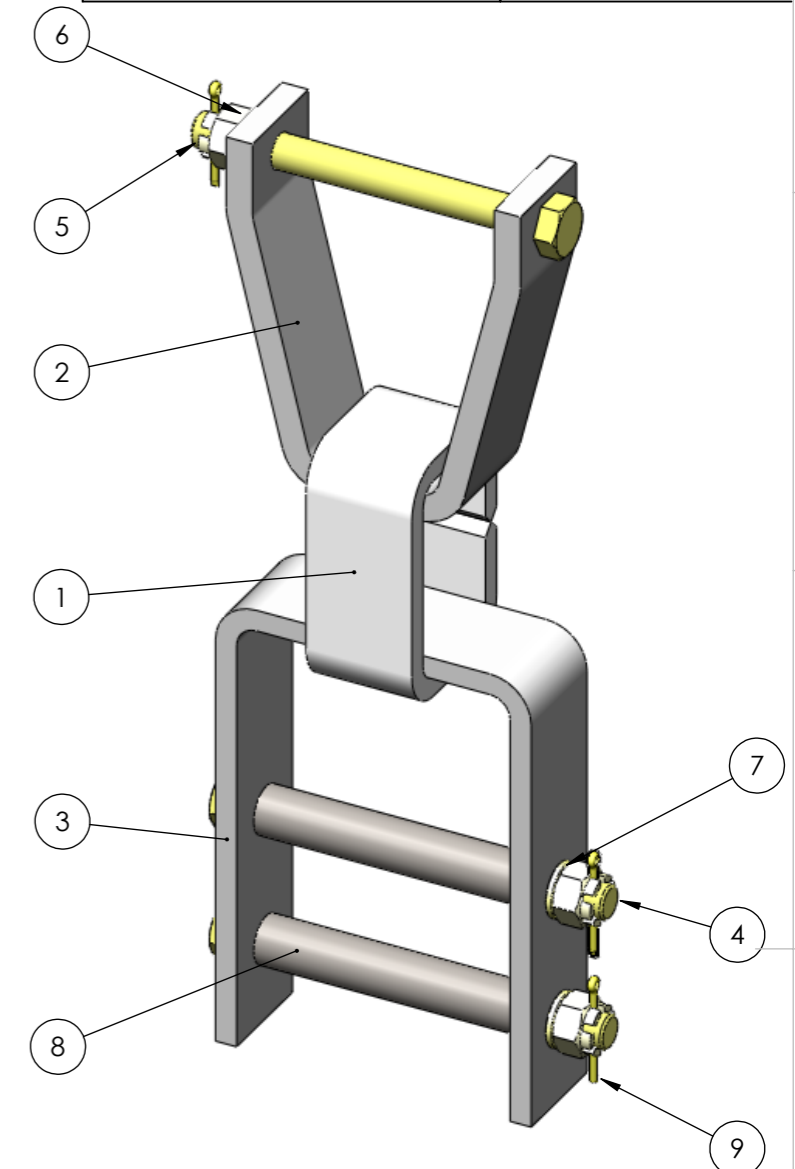
Emisión b: Se modificó especificación de material. Fecha: 23/04/2010

NUM 27010217700



Tolerancias salvo especificación
JS 14 = js 14 IRAM 5002

Simbolos de labrado
IRAM 4517

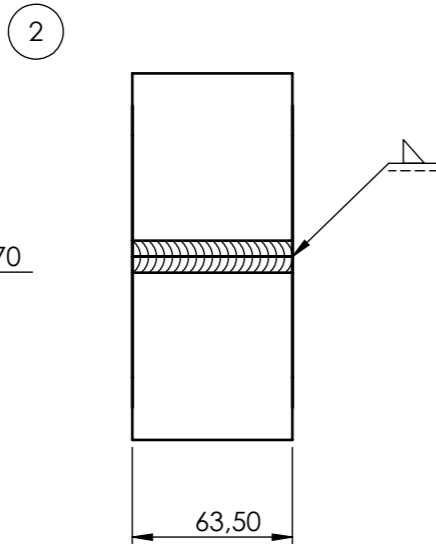
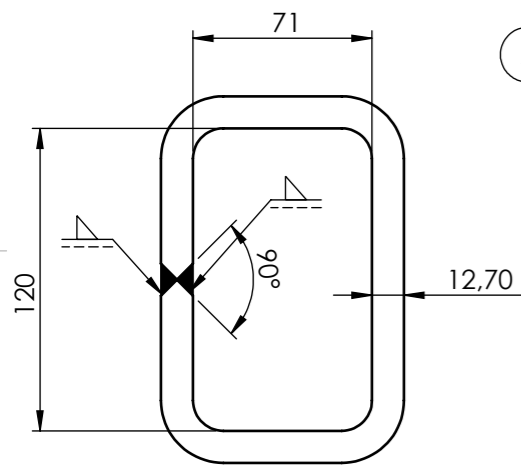


NOTA:

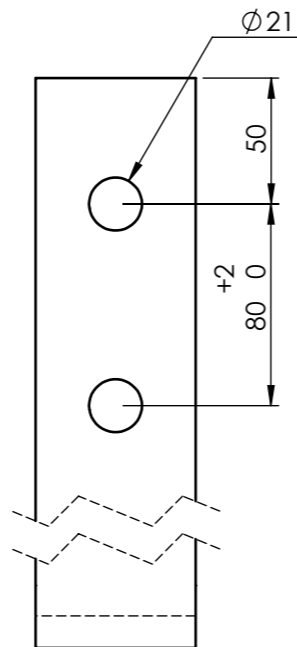
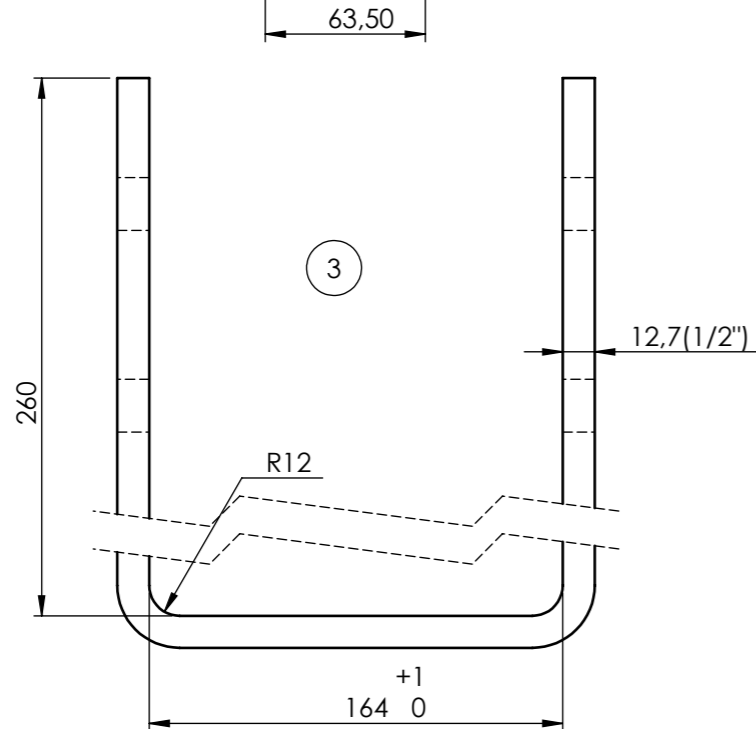
- El conjunto armado deberá soportar 15000 kg a la tracción sin presentar fisuras ni deformaciones apreciables.
 - No se admitirán piezas con fisuras o deformaciones en las zonas de doblado.
 - Se eliminarán cantos vivos.
- El proveedor deberá entregar certificados de :
- Aptitud de soldaduras y zonas de doblado por el método de Partículas Magnéticas o Líquidos Penetrantes. .

Terminación:

El conjunto será entregado con 1 mano de pintura antióxido, sintética colorada a base de cromato de zinc, y dos manos de pintura esmalte sintética gris Antracite (RAL 7016). El proceso de pintado se realizará por sopleteado.



Cant. x Bogie: 4
Peso aprox. del Conjunto: 11,5 Kg.



Item	Descripción	Material	Cant.
1	Ojal Intermedio	Planchuela de acero SAE 1010 2 1/2" x 1/2"	1
2	Soporte Superior	Planchuela de acero SAE 1010 2 1/2" x 5/8"	1
3	Soporte Inferior	Planchuela de acero SAE 1010 2 1/2" x 1/2"	1
4	Bulón Cab. Hex M 20 x 1,5 x 220 mm DIN 931	Calidad 10.9	2
5	Bulón Cab. Hex M 20 x 1,5 x 210 mm DIN 931	Calidad 10.9	1
6	Tuerca castillo alta M 20 x 1,5 DIN 935	Calidad 10.9	3
7	Arandela Grover M 20 DIN 127B	Acero comercial	3
8	Separador	Caño estructural L= 162 mm Ø ext=1 1/8", e=2,85 mm	2
9	Pasador de aleta 4 X 50mm DIN 94	Acero inoxidable calidad AISI 304	3

Fecha:	28-08-2012
DIBUJO	C. Valdes
REVISO	
APROBO	G. Guaglianone
EMISION	
a	b
c	d
e	f



LINEA
GRAL. ROCA
UGOFÉ S.A.

N° PLANO
270102DTMR0243
UTILIZ.
CCRR
Bogie Matefer
OFICINA TECNICA
MATERIAL RODANTE

Brida de seguridad
Suspensión secundaria

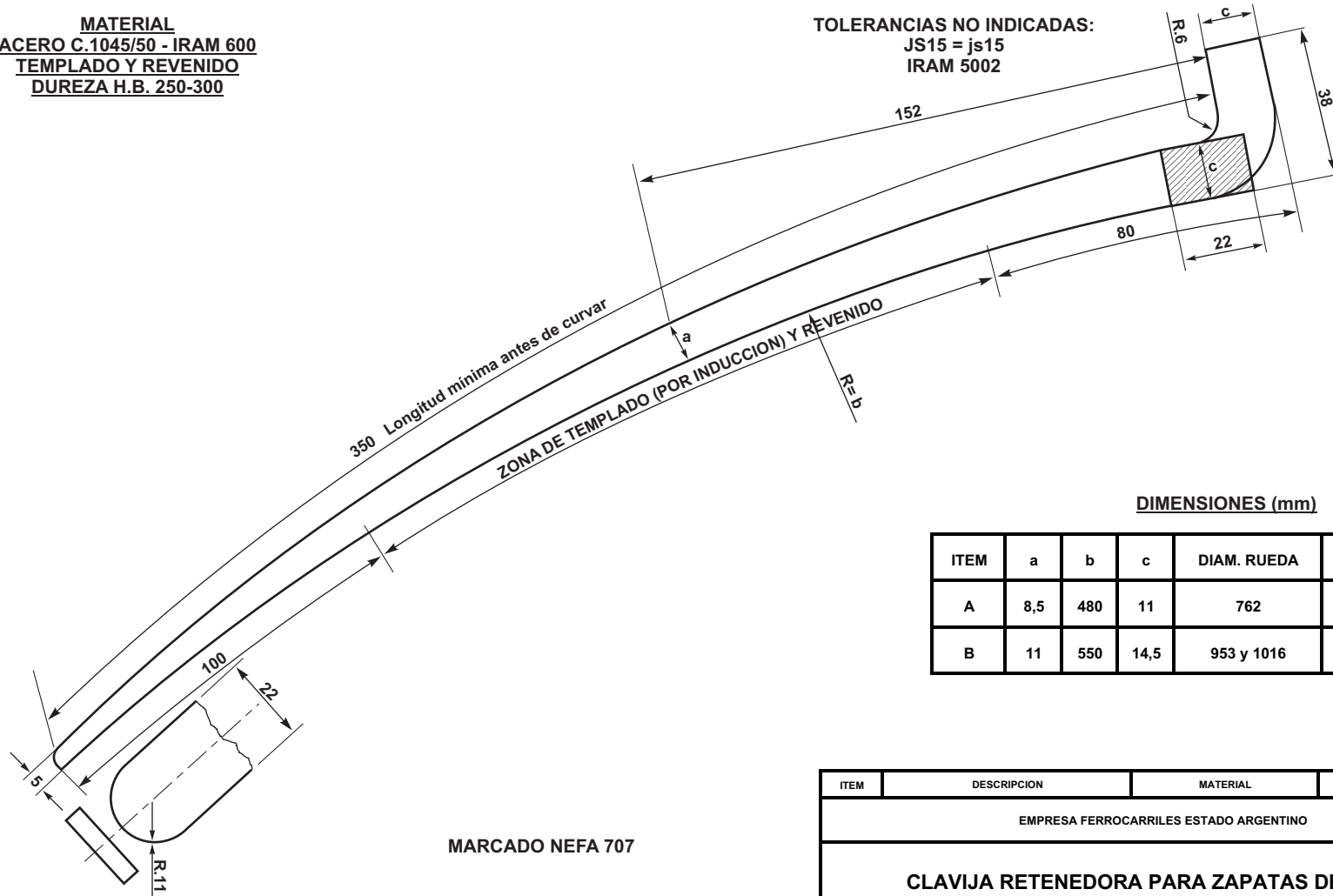
A3

Las medidas están expresadas en milímetros

DIBUJADO	MIEMBROS DE LA SUBCOMISION TECNICA ASESORA									
REVISADO	F.C.G.U.	F.C.G.B.	GERENTE MECANICA							
FORMIATO A3 NORMA IRAM 4504										
E.F.E.A.	F.C.G.R.	F.C.S.B.M.	F.C.D.F.S.	F.C.G.S.M.	F.C.G.U.	F.C.G.B.	JEFES DE DEPARTAMENTOS MECANICOS Y ELECTRICOS			
ALTERACIONES										

MATERIAL
ACERO C.1045/50 - IRAM 600
TEMPLADO Y REVENIDO
DUREZA H.B. 250-300

TOLERANCIAS NO INDICADAS:
 JS15 = js15
 IRAM 5002



DIMENSIONES (mm)

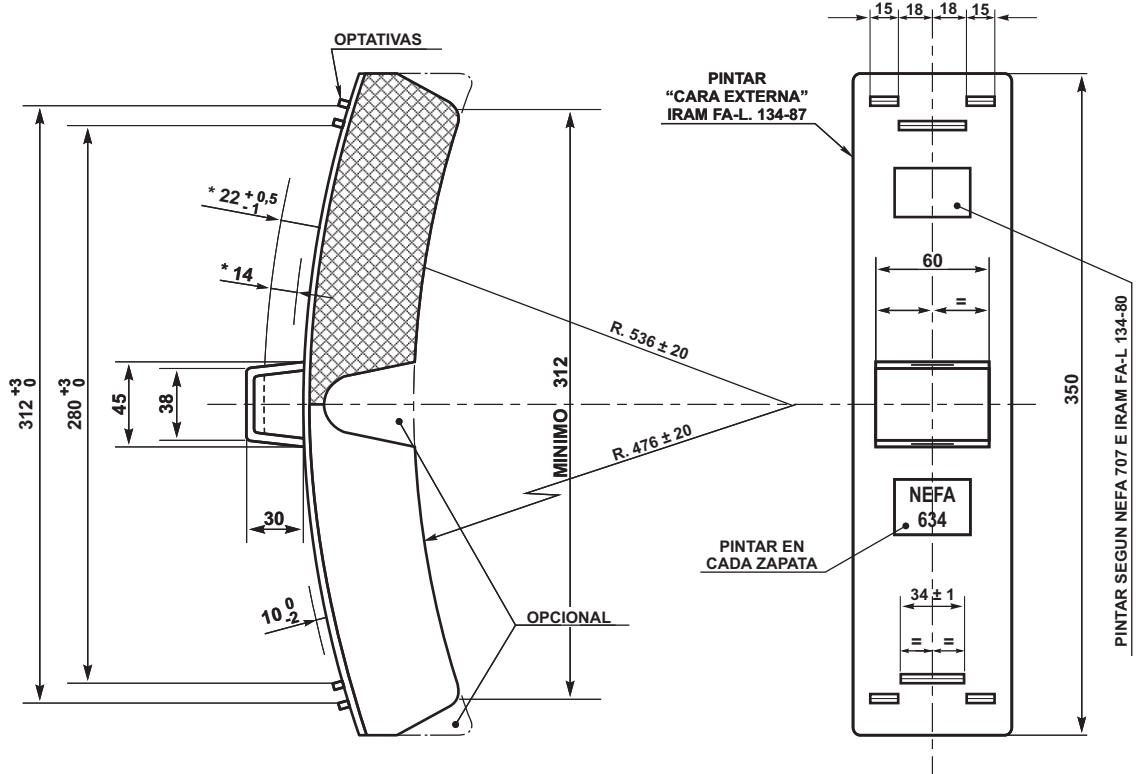
ITEM	a	b	c	DIAM. RUEDA	N.U.M.
A	8,5	480	11	762	9.341.508
B	11	550	14,5	953 y 1016	9.050.563

ITEM	DESCRIPCION	MATERIAL	OBSERVACIONES
EMPRESA FERROCARRILES ESTADO ARGENTINO			
CLAVIJA RETENEDORA PARA ZAPATAS DE FRENO			
F.USUARIOS			
CATALOGO			
ESCALA	DIBUJADO	UTILIZACION	DIBUJO
	F.A.	COCHES, VAGONES Y LOCS.	NEFA
			574
			4

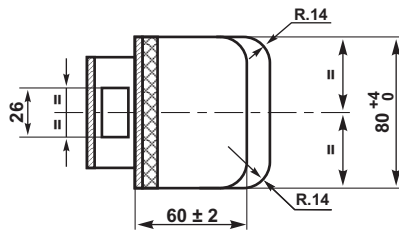
EMISION 4: SE MODIFICO MATERIAL Y TRATAMIENTO TERMICO. SE AGREGO CODIGO NUM Y SE MODIFICO NORMA DE TOLERANCIAS - 2/9/81
 EMISION 3: SE CORRIGIO ERROR A-1 - 28/10/79
 EMISION 2: SE MODIFICO MATERIAL - 30/11/77

ES COPIA DEL PLANO NEFA 634
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	± 0,75	± 1	± 1,5	± 2	± 3



* SE REFIEREN A DIMENSIONES LIBRES DE PASAJE Y ANCLAJE

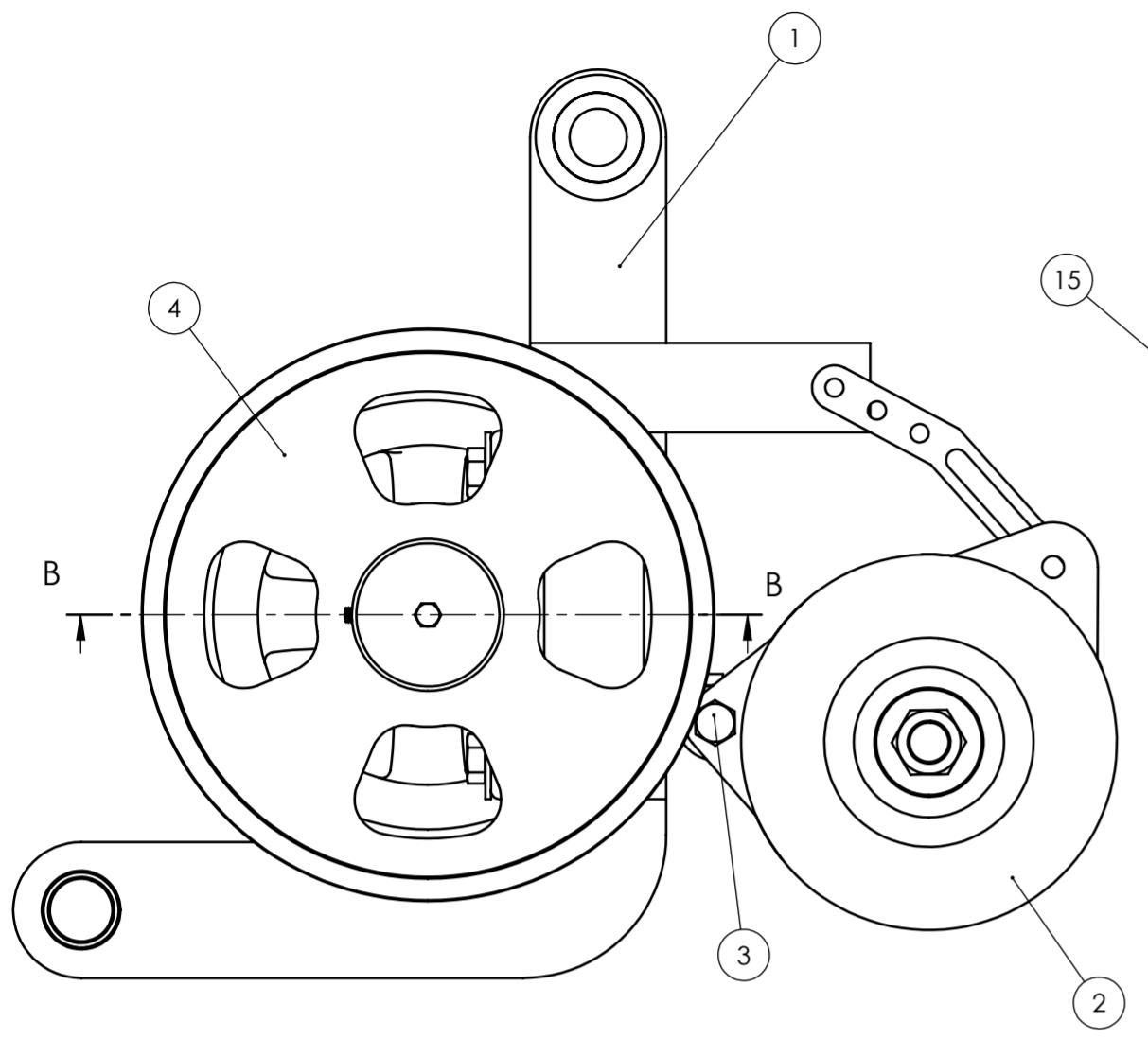


NOTA: EL RESPALDO SERA DE CHAPA DE ACERO CALIDAD COMERCIAL. QUEDARAN A CRITERIO DEL FABRICANTE LAS PERFORACIONES Y/O ESTAMPADO A EFECTUAR EN CHAPA DE RESPALDO A EFECTOS DE CUMPLIR CON REQUISITOS DE NORMA FA.8021 (ADHERENCIA DEL MATERIAL DE COMPOSICION). EL RESTO DE LA GEOMETRIA ES LIBRE CON EL OBJETO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

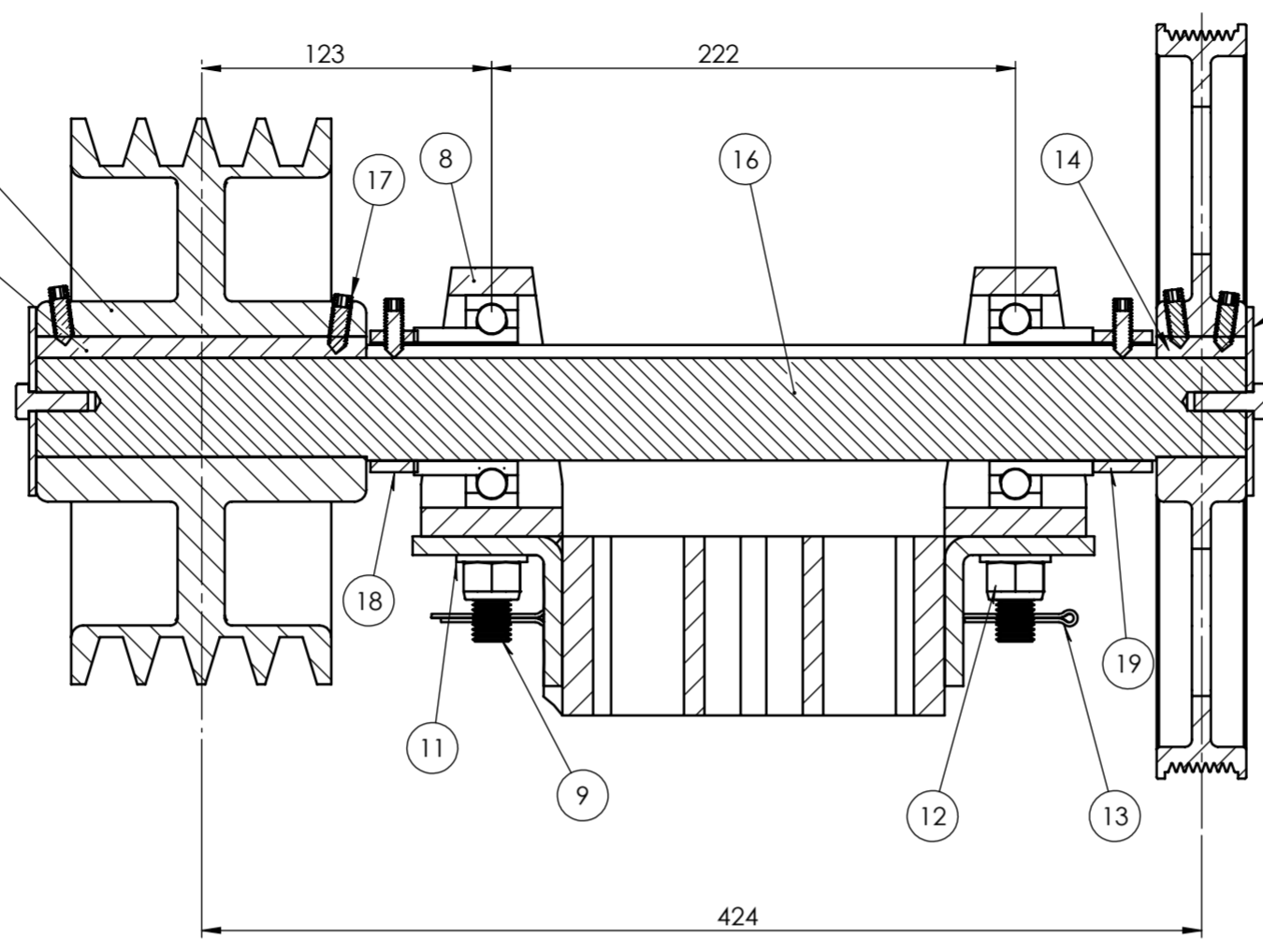
NOTA 2: LINEA MITRE LAS UTILIZA TAMBIEN EN COCHES WERKSPOR E HITACHI

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

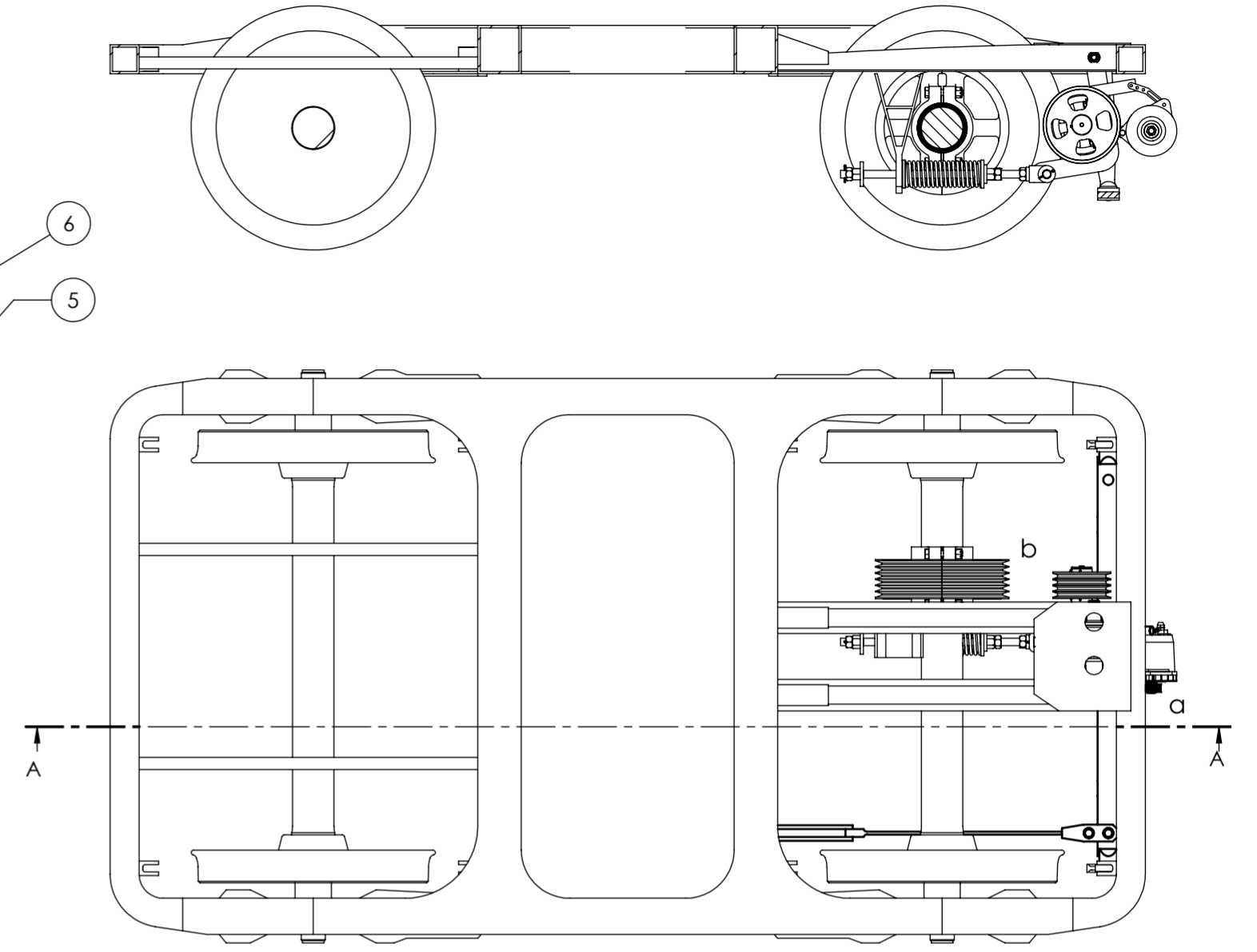
Fecha: 3/9/80		F.A. CAMBIASSO	
DIV.ESPECIFICAC.		DIBUJO	
DEPTO. TECNICA			
DEPTO. TECNICA			
a	ZAPATA		9051075
ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIF. Y OBSERVAC.
	ZAPATA DE COMPOSICION		
			AREA: MECANICA
ESCALA	TROCHA: 1676 - 1435	LINEA: SAN MARTIN-ROCA MITRE - SARMIENTO-URQUIZA	UTILIZACION Coches Mat. Cont.1185 y Vagones- Ver nota2
FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO: NEFA 634	EMISION
			3 4 5



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 3



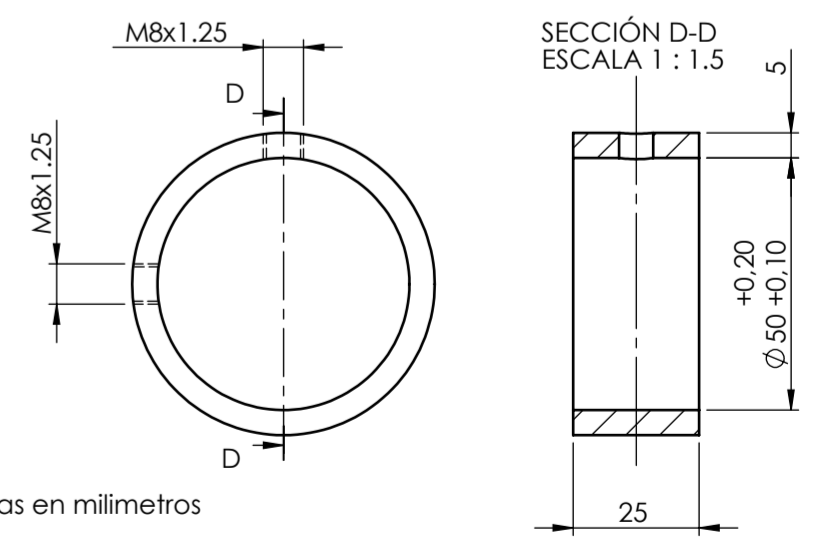
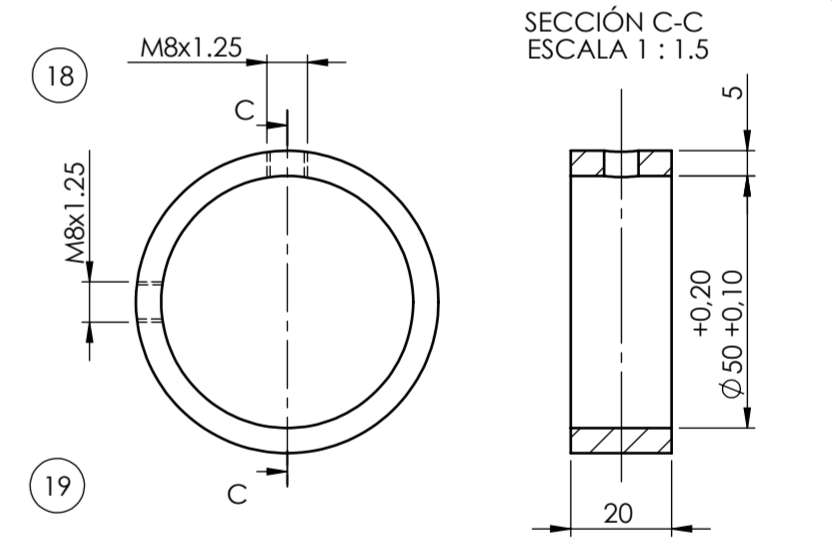
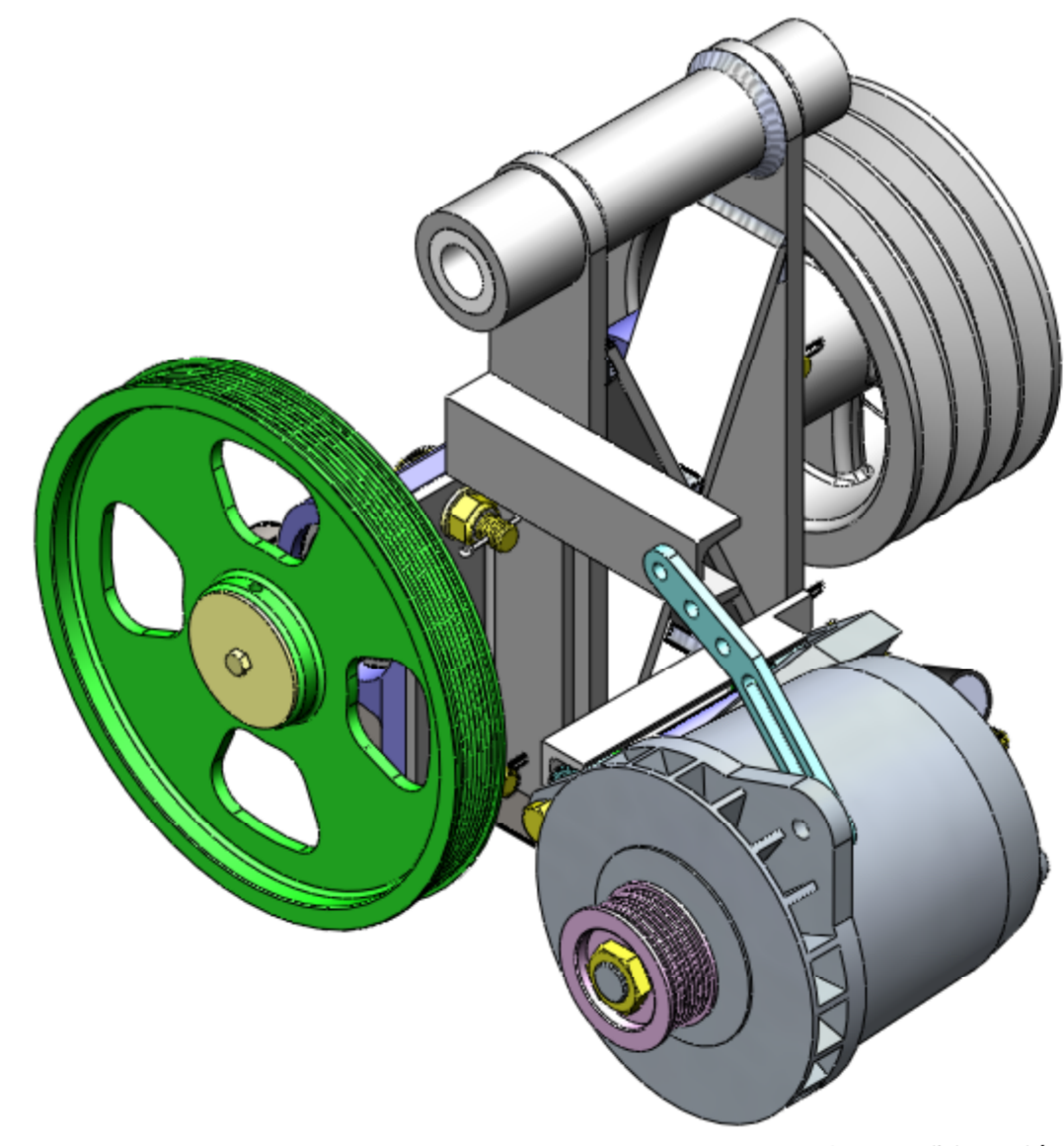
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 25



NOTA:
- El ítem 2, alternador, se muestra tan solo como referencia
No se tendrá en cuenta para la cotización del conjunto.

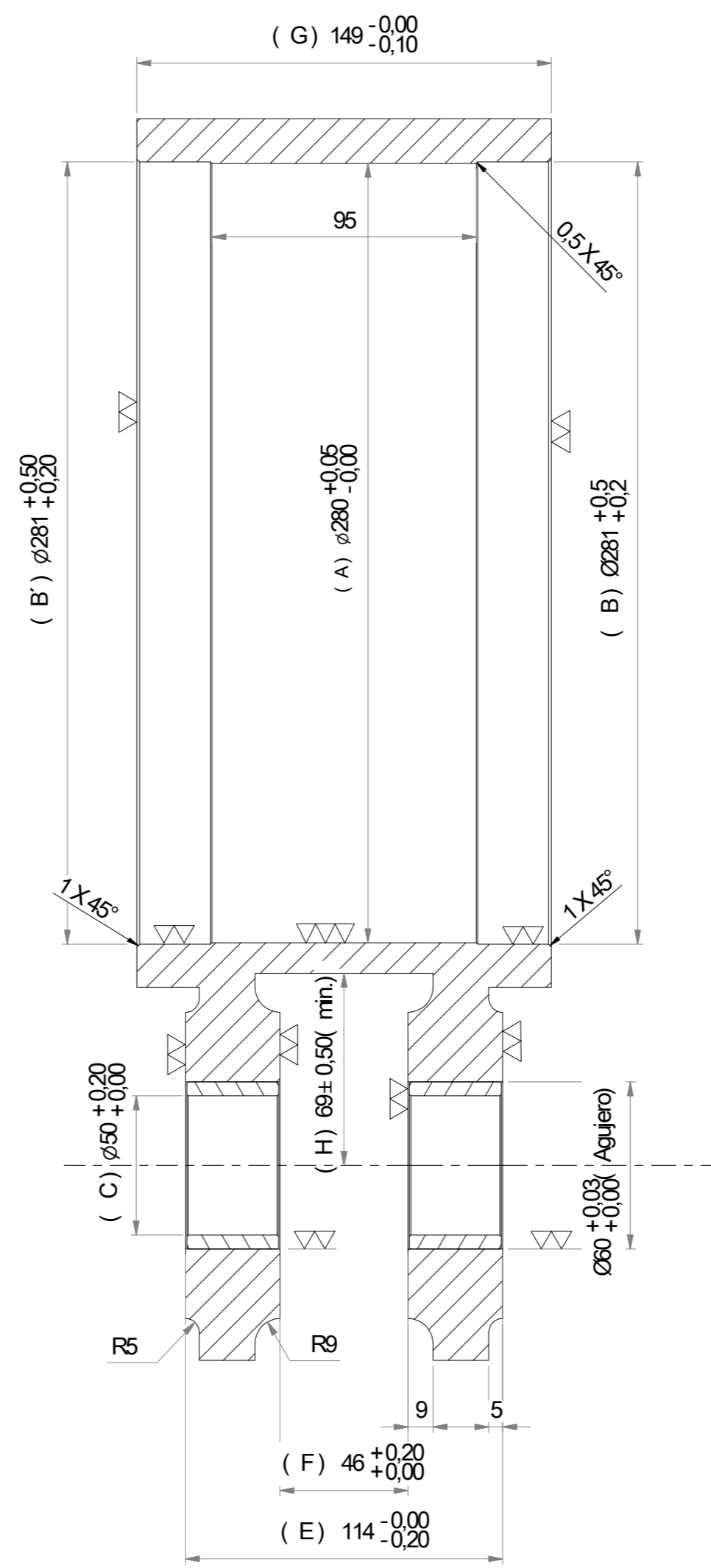
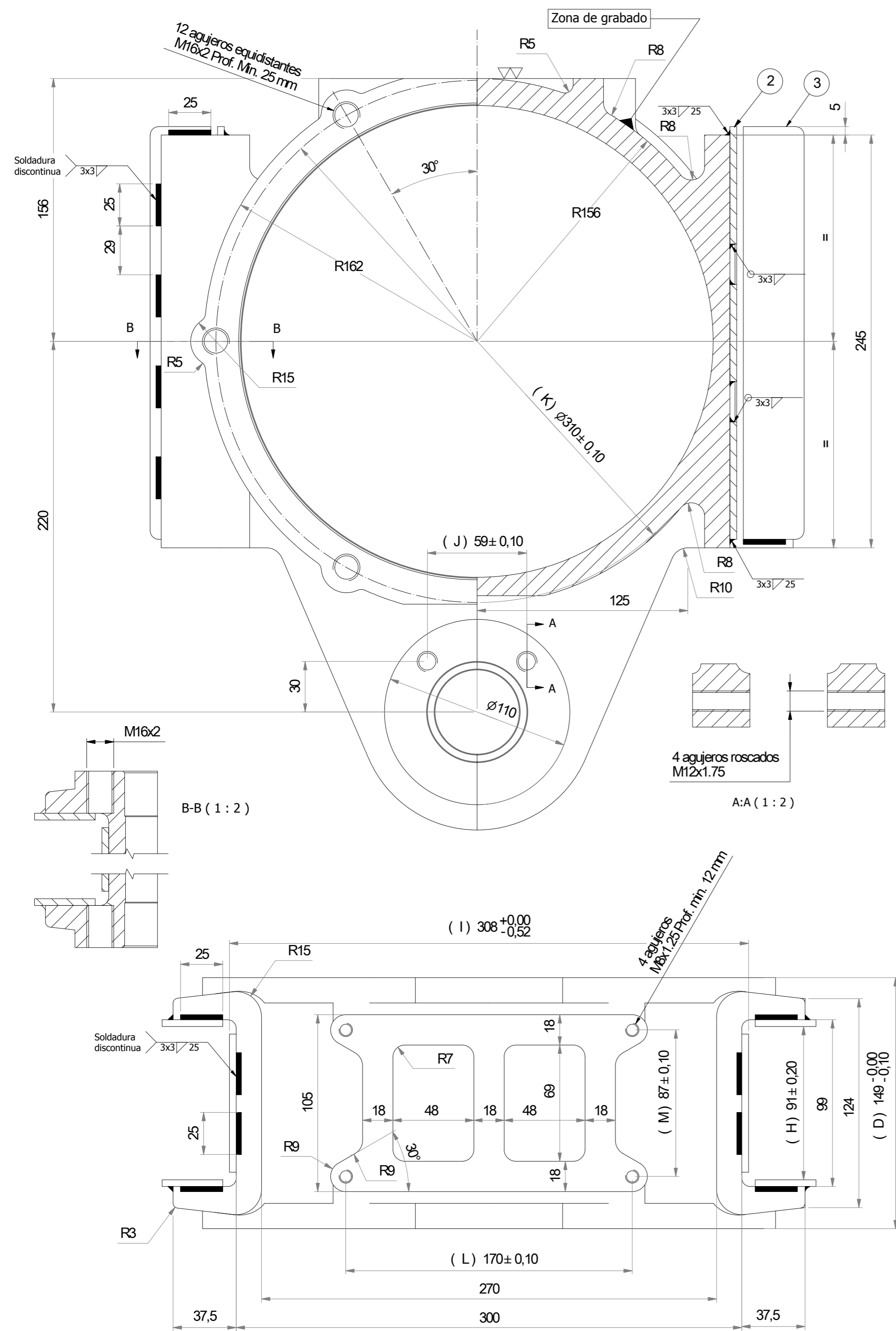
a	Correa Multi V 8 canales Perfil PK Long. Desarrollada 1230 mm
b	Correa eslabonada Jason, modelo ACCU-LINK, cod. C-Link-100 c/2 cavidades

Item	Descripción	Material	NUM	Cant.
1	Estructura Principal	Ver plano MR-TV-M2056-0002		1
2	Alternador 28v / 160 A			
3	Perno Eje M14 de Alternador	Ver plano MR-TV-M2056-0005		1
4	Polea 8 canales \varnothing 320 mm Tipo Poly V _ \varnothing eje 50	ver plano MR-TV-M2056-0003		1
5	Tornillo M8 x 1,25 x 25 según DIN 933	Calidad 8.8 Terminación: Zincado amarillo		2
6	Arandela Especial \varnothing ext=80mm, \varnothing int= 8,2 mm, Esp=3mm	Acero comercial Terminación: Zincado amarillo		2
7	Polea 4 canales \varnothing 238 mm Tipo C _ \varnothing eje 50	Ver plano MR-TV-M2056-0007		1
8	Soporte de rodamiento autocentrante SKF SY 510 M \varnothing eje 50mm			2
9	Bulon Cab Hex M 16 x 2 x 60 DIN 931	Calidad 8.8 Terminación: Zincado amarillo		4
10	Arandela grande M16	Acero comercial Terminación: Zincado amarillo		4
11	Arandela Plana M16 DIN 126 A	Acero comercial Terminación: Zincado amarillo		4
12	Tuerca Hex Autofrenante M 16 x 2 DIN 985	Calidad 8.8 Terminación: Zincado amarillo		4
13	Pasador de aleta 4x40 DIN 94	Acero Comercial		4
14	Chaveta rectangular 9 x 14 x 38 DIN 6885B	Acero al carbono SAE 1045		1
15	Chaveta rectangular 9 x 14 x 140 DIN 6885B	Acero al carbono SAE 1045		1
16	Eje Poleas \varnothing 50mm	Ver plano MR-TV-M2056-0004		1
17	Gusano cab Allen M8x1,25x25 DIN 914	Calidad y terminación comercial		12
18	Buje separador 20 mm	Acero SAE 1010 Terminación: zincado amarillo		1
19	Buje separador 25 mm	Acero SAE 1010 Terminación: zincado amarillo		1



Las medidas están expresadas en milímetros

DISEÑO PROPIEDAD DE Trenes Argentinos Operadora Ferroviaria		SUBGERENCIA DE MATERIAL RODANTE – LINEA MITRE	
SIN AUTORIZACION ESCRITA DE LA MISMA EL PRESENTE DISEÑO NO PODRA SER UTILIZADO PARA LA CONSTRUCCION DEL OBJETO REPRESENTADO NI SER ENTREGADO A TERCEROS O REPRODUCIDOS. LA SOCIEDAD SE RESERVA LOS DERECHOS DE PROPIEDAD QUE ACUERDA LA LEY.		AREA: MATERIAL RODANTE	SOPORTE COMPLETO PARA ALTERNADOR SISTEMA ELECTRICO CCRR MATERFER 2056 SL/SG
HOJA 1/1	RELEVO:	REPRESENTACION, COTAS Y SIMBOLOS: Normas IRAM: 2768-1 Clase m y 2768-2 Clase K.	PLANO N°: MR-TV-2056-0001
ESCALA S/E	FORMATO A2	REVISO: E. Bellizzi	15/09/15
		APROBO: E. Bellizzi	18/09/15
		CATALOGO:	REV.

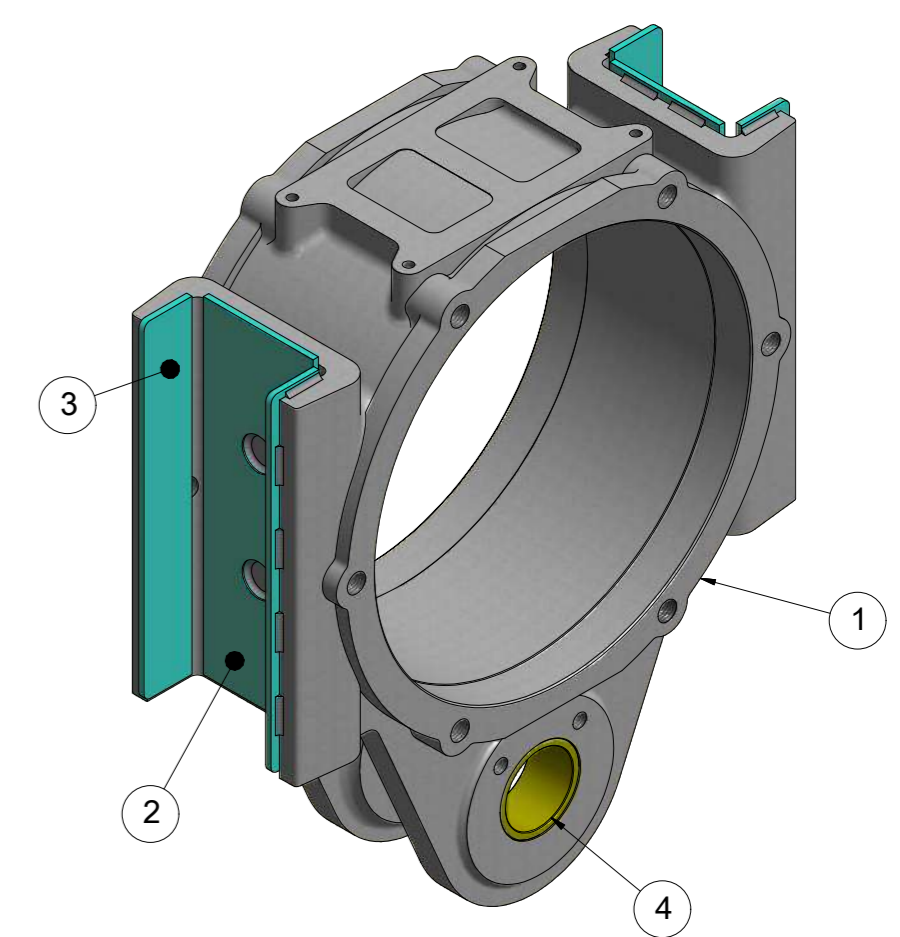
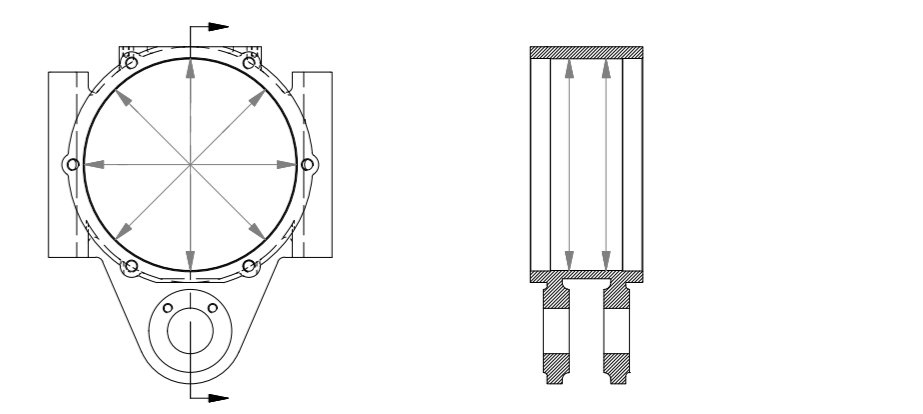


NOTA 1: Las cotas de este plano son las finales, luego de que las placas se encuentren soldadas.
Para la planilla de control dimensional la cota (A) , se tomaran 4 valores radiales en dos planos paralelos, con un total de 8 mediciones.

NOTA 2: la union de las placas con el cuerpo de la caja se realizará con soldadura discontinua, con electrodo Clasificación AWS: E-309L-16

NOTA 3: Deberá figurar en forma permanente , en la zona de grabado, el número de Orden de Compra.

NOTA 4: el item 1 será entregado con una mano de pintura antióxido sintética colorada a base de cromato de zinc, y dos manos de pintura esmalte sintética Gris Antracite(RAL 7016) .El proceso de pintado se realizará por sopleteado.



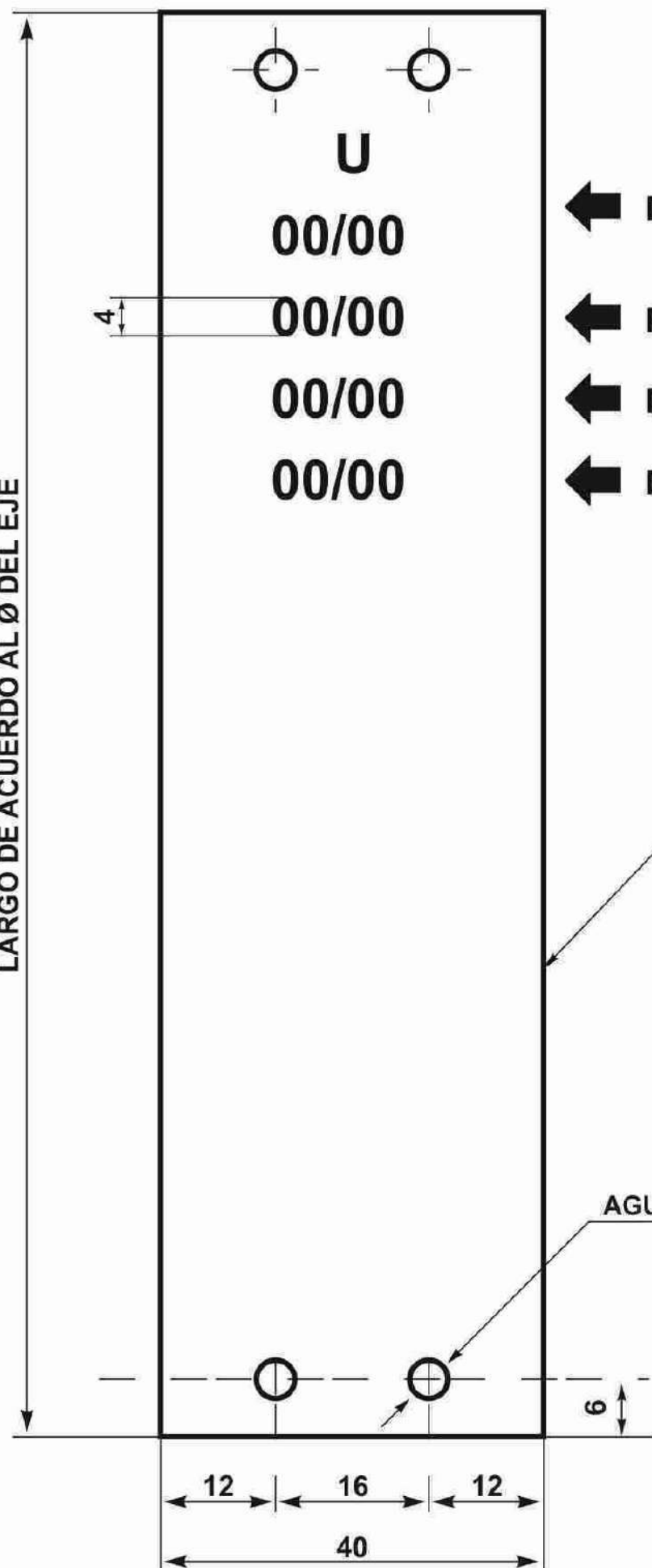
Item	Denominación	Material / Plano	HIB	Cant.
1	Caja Pta de eje Fiat RIV	Acero moldeado IRAM- IAS U 500 - 7026/83 Grado AM 500 Calidad B		1
2	Placa de fricción Frontal	2.70.1.1040/a	90206240000	2
3	Placa de fricción Lateral	2.70.1.1040/b	90206230000	4
4	Buje de caja Pta de Eje	2-70-1-1030 Em. c	27010204610	2

Nº de plano:
270102DTMR0307

Utilización:
Coche Remolcados
Bogies Materfer

Emisión	Escala S/Esc	Título:
A B C D	1676	Caja de punta de eje RIV (incluye placas de fricción y buje)
E F G H		

LARGO DE ACUERDO AL Ø DEL EJE



- ← MES Y AÑO DE LA PROXIMA REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA

EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.

CHAPA DE ACERO INOXIDABLE
Y/O GALVANIZADA ESPESOR
B.G.W. N° 22

AGUJERO PARA REMACHE Ø 4,25 mm.

N. TORRILLO	DIBUJO	Ing. CRISTOBAL Ing. BATTAGLIA	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES	CATAL-NOMEN.			
			<p align="center">COLLAR REVISION ULTRASONICA PARES MONTADOS</p>						<p align="center">FERROARRIALES ARGENTINOS</p> <p>AREA MECANICA</p>	
Fecha:	PROYECTO	DIV. EST. GENERALES	DIV. ESPECIFICACIONES	DEPTO. TECNICA	ESCALA	TROCHA	LINEAS:	UTILIZACION	EMISION	
						TODAS	TODAS	MATERIAL RODANTE	1	2
			FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO			NEFA 929		

3		Se modificó cota de agujero para remache (antes 4 mm).	22/3/12
2		Se modificó material	14/3/78
EMISION	COTA	ALTERACIONES	FECHA - FIRMA

ES COPIA DEL PLANO NEFA 929
M. BELLOCCHIO - AREA INGENIERIA - C.M.R.T.

ES COPIA DEL PLANO NEFA 248
M. BELLOCCHIO - GERENCIA DE SEGURIDAD - C.N.R.T.

OBSERVACIONES:

Anula a los Dibujos NEFA 918 y M.15268 y 443.260.
Se confeccionó nuevo original y se cambió número de Dibujo (anterior F.21850)

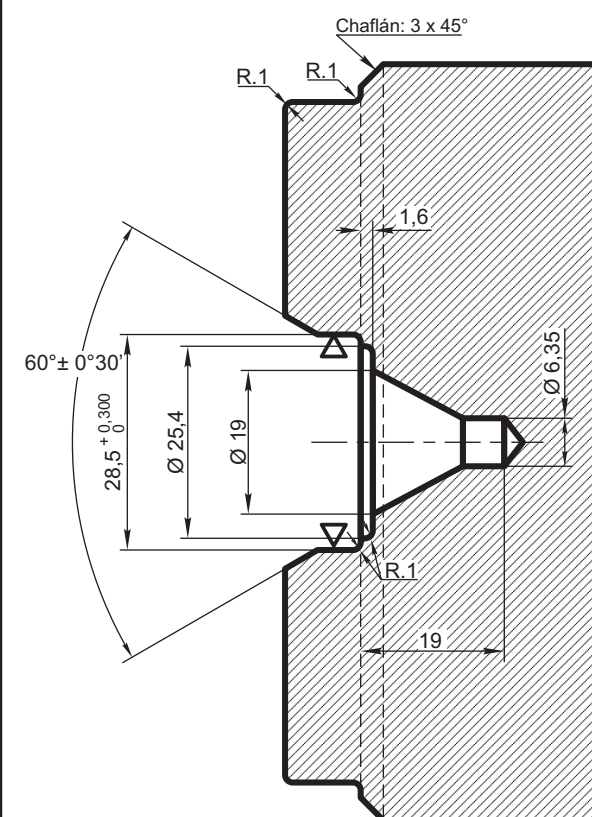
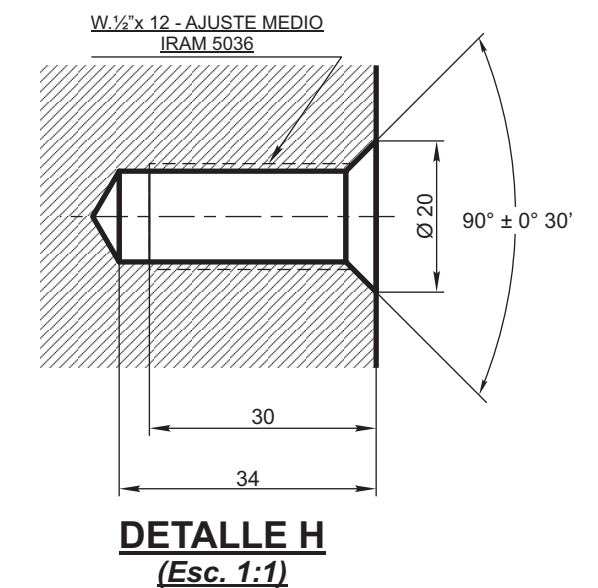
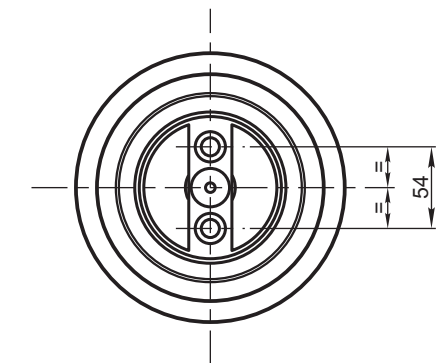
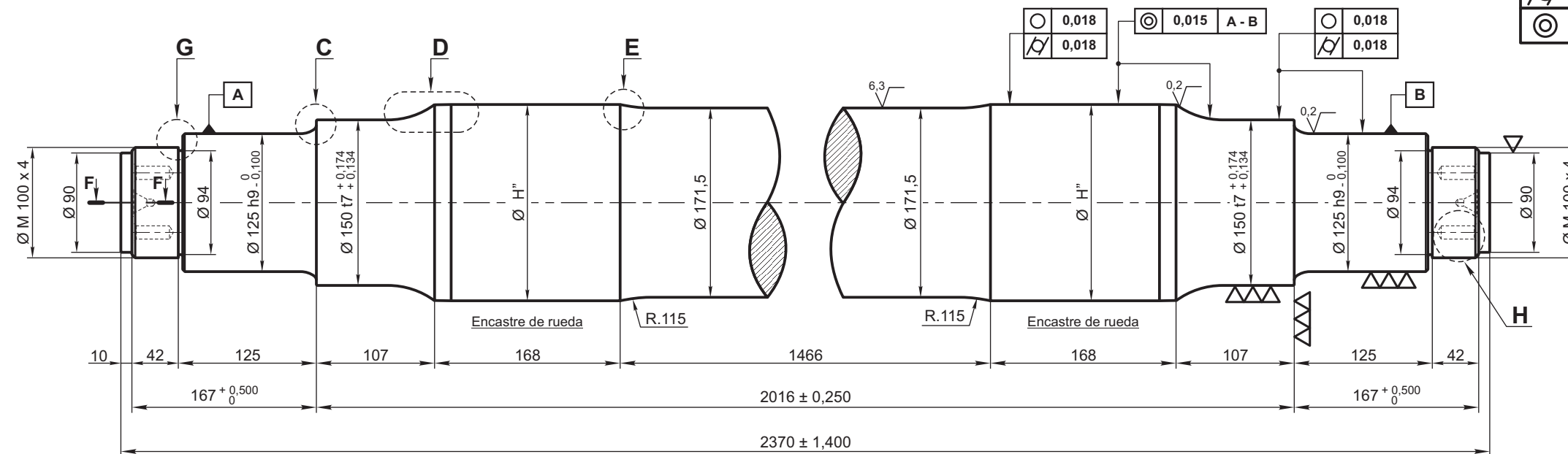
NOTAS:

- 1) PARA CALADO DE RUEDAS EN EJES VER NORMA FAT: MR-500
- 2) MARCADO SEN PLANO NEFA 770
- 3) EL DIAMETRO "H" PARA EL MONTAJE DE RUEDAS NUEVAS SERA: 177,8 mm h6/V7 (▽▽▽)
- 4) LA PROVISION DE EJES PARA STOCK SE HARA CON Ø "H" = 181 mm (▽)
- 5) CUANDO LA MEDIDA "H" DISMINUYA EN 5 mm (DE LA STANDARD) POR SUCESIVAS TORNEADAS, EL EJE SERA RETIRADO DE SERVICIO

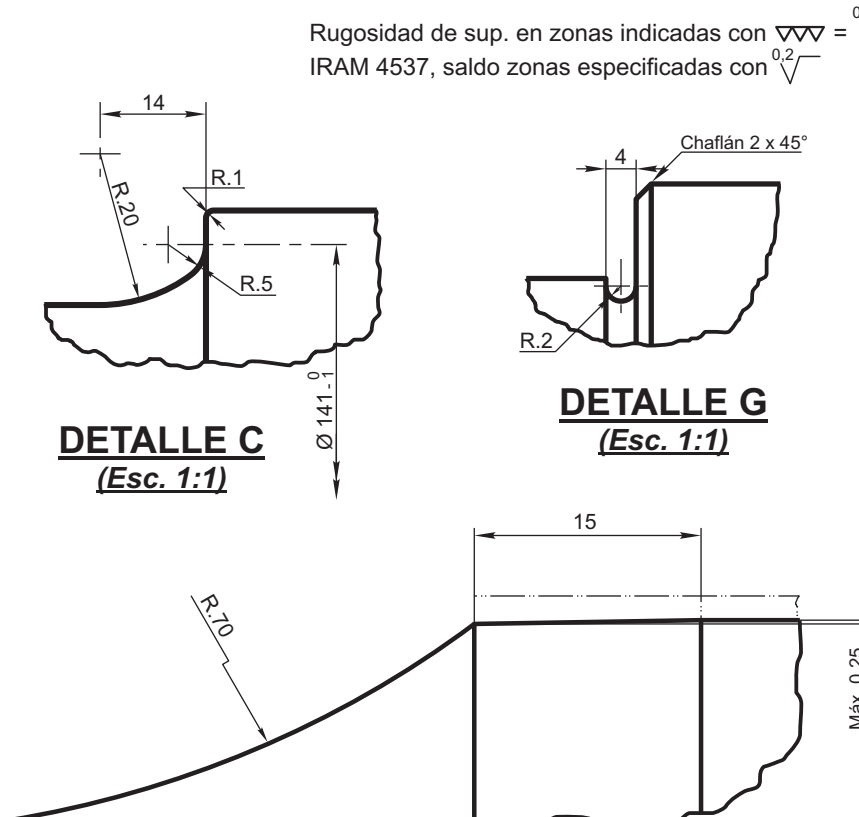
TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS
JS.13 = js.13
IRAM 5002

SIMBOLOS DE LABRADO
▽▽
IRAM 4517

TOLERANCIAS DE FORMA GEOMETRICA (Macrogeometría)		
○	CIRCULARIDAD	IRAM 4515 (iguales en ambos extremos)
∕	CILINDRICIDAD	
◎	CONCENTRICIDAD Y COAXIALIDAD	



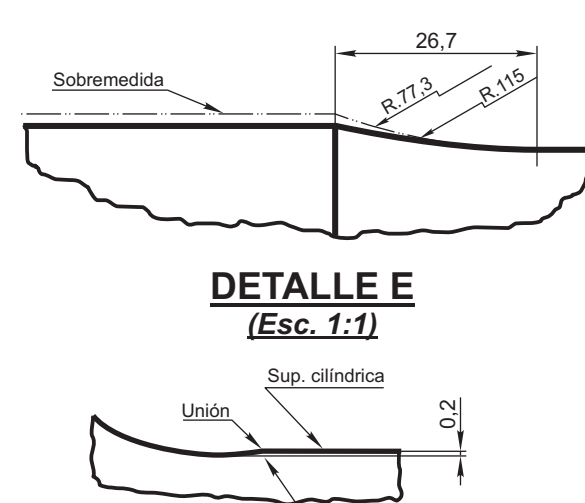
CORTE F-F
(Esc. 1:1)



DETALLE C
(Esc. 1:1)

DETALLE G
(Esc. 1:1)

DETALLE D
(Esc. 2:1)



DETALLE E
(Esc. 1:1)

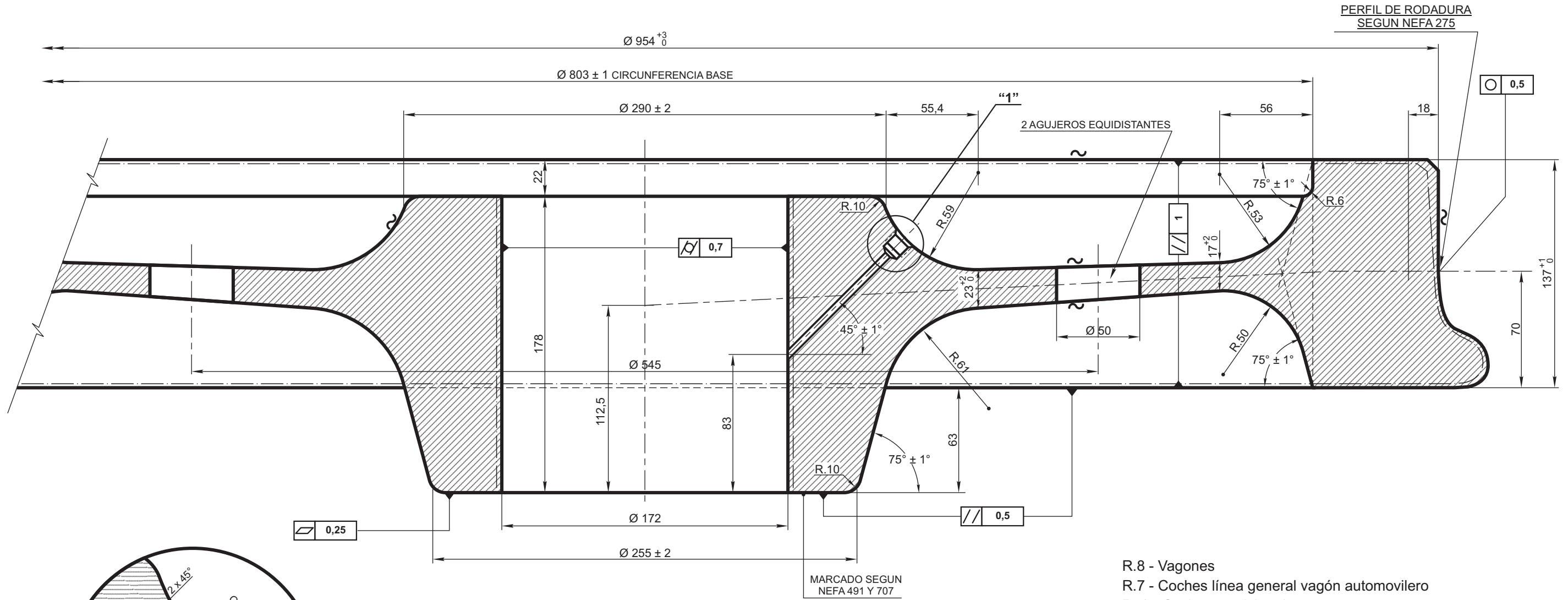
En la unión de una superficie cilíndrica a una curva, es admitida una incisión de la parte cilíndrica no superior a: 0,2 mm

PARA ADQUISICION VER ESPECIFICACION FAT: C-730

Hibr. 9049997000/0

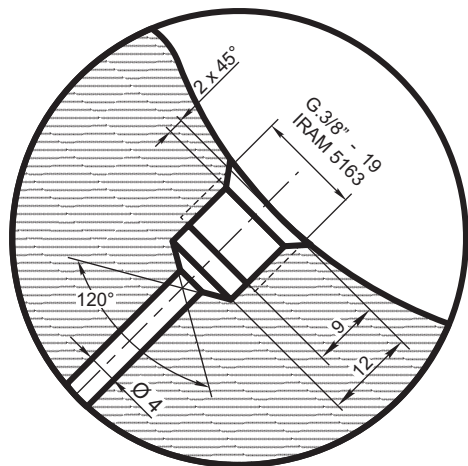
EJE		Especificación F.A. 8 006	Mat. 2/73/1/02/0181/0 Werk. 2/72/1/02/0154/0 Hitachi 2/71/1/02/0011/0
ITEM	DESCRIPCION	Cant.x Coche	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES
EJE RODAMIENTO A RODILLOS			CATAL-NOMEN.
			AREA MECANICA
ESCALA 1:5	TROCHA 1676	LINEAS: SAN MARTIN	UTILIZACION COCHES MATERFER COCHES HITACHI COCHES WERKSPOR
FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO	
		NEFA 248	
			EMISION
			1 2 3
			4

EMISION	COTA	ALTERACIONES	FECHA - FIRMA
4		Agregado de Punto N° "5" en Notas.	5/7/91
3		Se ajustaron detalles. Agregados tolerancias roscas.	23/11/84
2		Se adecuó especificación de material y especificación de roscas.	11/10/82



PERFIL DE RODADURA
SEGUN NEFA 275

R.8 - Vagones
R.7 - Coches línea general vagón automovilero
R. 6 - Coches servicio urbano



DETALLE "1"
(Esc. 1:1)

NOTAS:

EL CALADO SE AJUSTARA A LA ESPECIFICACION FAT: MR-500
GEOMETRIA DEL PAR MONTADO SEGUN FAT: MR-704

EL ASPECTO SUPERFICIAL DEBERA APARECER
LIBRE DE REPLIEGUES, FISURAS, INCLUSIONES,
GRIETAS, FALTA DE MATERIAL Y TODO OTRO
DEFECTO QUE AFECTE LA UTILIZACION DE LAS
RUEDAS.

* SE INDICARA EXPRESAMENTE

PARA RUEDA TERMINADA VER NEFA 1241

c	Rueda coches servicio urbano	Especificación F.A. 8 005 - Tipo R.6 *	2/70/1/02/0377/0
b	Rueda semiterminada vagones	Especificación F.A. 8 005 - Tipo R.8 *	9051706000/0
a	Rueda semiterminada coches	Especificación F.A. 8 005 - Tipo R.7 *	9051705000/0
ITEM	DESCRIPCION	Cant.x Coche	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES
			CATAL-NOMEN.

**RUEDAS ENTERIZAS LAMINADAS
DE Ø 953 mm
TIPO SEMIPESADA SEMITERMINADA**

**FERROCARRILES
ARGENTINOS**

AREA
MECANICA

ESCALA 1:2,5	TROCHA 1676 - 1435	LINEAS: SAN MARTIN - SARMIENTO - MITRE - ROCA - URQUIZA	UTILIZACION MATERIAL REMOLCADO EJES 5"x 9" Y 5 1/2"x 10"	EMISION						
FIRMA Y FECHA APROB. Ing. Enrique Piñero Gerente Mecánica			Nº DE PLANO NEFA 1262	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6
1	2	3								
4	5	6								

6	SE MODIFICO ZONA DE MARCADO	17/5/91
5	SE AGREGO AGUJERO PARA MANIPULEO	2/3/90
4	SE AGREGO ITEM "c" Y SE MODIFICO ESPECIFICACION	
3	SE MODIFICO R.DE VELO ANTES 63 AHORA 61	12/6/88
2	SE MODIFICO ESPECIFICACION Y SE AGREGO NOTA: "R.8 VAGONES etc..."	12/5/86
EMISION	COTA	ALTERACIONES
		FECHA - FIRMA

	TROCHA	NUEVO			A REPONER EN SERVICIO			REHABILITADO			EN SERVICIO			METODO DE ENSAYO
		VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM	
A - ATROCHAMIENTOS														
a1 - INTERNO (Ai)	1676 mm 1435 mm 1000 mm	1601 ≤ Ai ≤ 1603 1360 ≤ Ai ≤ 1362 925 ≤ Ai ≤ 927	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	G-1 G-1 G-1
a2 - DIFERENCIA ADMISIBLE Ai (máx) - Ai (mín)	TODAS	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	G-1 y G-2
a3 - ACTIVO (Aa)	1676 mm 1435 mm 1000 mm	1664,6 ≤ Aa ≤ 1666,6 1423,6 ≤ Aa ≤ 1425,6 988,6 ≤ Aa ≤ 990,6	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	G-1 y G-5
a4 - VUELO DE UNA RUEDA (a - a')	TODAS	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-3
B - RUEDAS PESTAÑA:														
b1 - INCLINACION CARPANEL EXTERIOR (QR)	TODAS		QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5						QR ≥ 6,5	QR ≥ 6,5	QR ≥ 6,5	G-4
b2 - ANCHO DE PESTAÑA	TODAS	31,5 ≤ p ≤ 31,8	p ≥ 26,5	p ≥ 26,5	p ≥ 26,5	26,5 ≤ p ≤ 31,8	26,5 ≤ p ≤ 31,8	26,5 ≤ p ≤ 31,8	26,5 ≤ p ≤ 31,8	26,5 ≤ p ≤ 31,8	p ≥ 20	p ≥ 23	p ≥ 23	G-5
b3 - SUMA ANCHO DE AMBAS PESTAÑAS	TODAS	63 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	G-5
b4 - DIFERENCIA ANCHO PESTAÑA	TODAS	(pi - pd) ≤ 0,35	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	G-5
b5 - ALTURA DE PESTAÑA	TODAS	28,4 ≤ h ≤ 28,9	h ≤ 32	h ≤ 32	h ≤ 32	27,4 ≤ h ≤ 28,9	27,4 ≤ h ≤ 28,9	27,4 ≤ h ≤ 28,9	27,4 ≤ h ≤ 28,9	27,4 ≤ h ≤ 28,9	h ≤ 34	h ≤ 34	h ≤ 34	G-5 y G-6
b6 - APLANADURAS	1676 mm 1435 mm 1000 mm		≤ 20 ≤ 20 ≤ 20	≤ 10 ≤ 10 ≤ 10	≤ 10 ≤ 10 ≤ 10						≤ 60 ≤ 60 ≤ 43	≤ 45 ≤ 45 ≤ 40	≤ 40 ≤ 40 ≤ 37	G-7
LIMITE DE UTILIZACION ESPESOR DE BANDAS DE RODADURA O LLANTAS														
b7 - RUEDAS ENTERIZAS	TODAS													G-8
b8 - LLANTA SOBRE CENTRO DE DISCO	TODAS		S/FRENO e ≥ 30 C/FRENO e ≥ 35	V ≤ 120 e ≥ 43 V ≤ 100 e ≥ 37	CARGA e ≥ 35 PASAJ. e ≥ 40	S/FRENO e ≥ 30 C/FRENO e ≥ 35	V ≤ 120 e ≥ 43 V ≤ 100 e ≥ 37	CARGA e ≥ 35 PASAJ. e ≥ 40	S/FRENO e ≥ 30 C/FRENO e ≥ 35	V ≤ 120 e ≥ 43 V ≤ 100 e ≥ 37	CARGA e ≥ 35 PASAJ. e ≥ 40	S/FRENO e ≥ 30 C/FRENO e ≥ 35	V ≤ 120 e ≥ 43 V ≤ 100 e ≥ 37	CARGA e ≥ 35 PASAJ. e ≥ 40
b9 - LLANTA SOBRE CENTRO DE RAYOS	TODAS		S/FRENO e ≥ 37 C/FRENO e ≥ 42	e ≥ 45	CARGA e ≥ 42 PASAJ. e ≥ 47	S/FRENO e ≥ 37 C/FRENO e ≥ 42	e ≥ 45	CARGA e ≥ 42 PASAJ. e ≥ 47	S/FRENO e ≥ 37 C/FRENO e ≥ 42	e ≥ 45	CARGA e ≥ 42 PASAJ. e ≥ 47	S/FRENO e ≥ 37 C/FRENO e ≥ 42	e ≥ 45	CARGA e ≥ 42 PASAJ. e ≥ 47
b10 - DIFERENCIA DIAMETRO DOS RUEDAS DE UN PAR MONTADO	TODAS	0,8	0,5	0,5	1,5	1	1	0,8	0,5	0,5	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9
b11 - ENTRE DOS PARES DE UN BOGIE	TODAS	20	20	0,5	20	20	12 *	20	20	12 *	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9
b12 - ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE 1 VEHICULO	TODAS	40			40	40	24	40	40	24	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9
b13 - EXCENTRICIDAD	TODAS	er ≤ 1	er ≤ 0,5	er ≤ 0,5				er ≤ 1	er ≤ 0,5	er ≤ 0,5				
b14 - SALIENTE POR LAMINACION	TODAS	S : 0	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S : 0	S : 0	S : 0	S ≤ 6	S ≤ 6	S ≤ 6	
C - EJES														
c1 - DESIMENTRIA (C - C')	TODAS	≤ 1	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c2 - MUÑONES A RODAMIENTO Ø MINIMO MUÑONES	TODAS	SEGUN PLANO	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c3 - MUÑONES A DESLIZAM. Ø (f) MUÑON			f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo				
c4 - LARGO (g)			g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19	g ≤ go + 19				
c5 - ALTURA COLLARIN (h)			h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2				
c6 - ESPESOR COLLARIN (j)	TODAS	SEGUN PLANO	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
c7 - OVALIZACION			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1				
c8 - CILINDRICIDAD			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2				
c9 - EXCENTRICIDAD			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5				
c10 - DIAMETRO HOMBROS (i) (Asientos de guardapolvos)			i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io				
D - MANGUITOS A RODAMIENTO														
d1 - CONICOS: JUEGO LATERAL	TODAS		0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	
d2 - CILINDRICOS: JUEGO LATERAL	TODAS		0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	

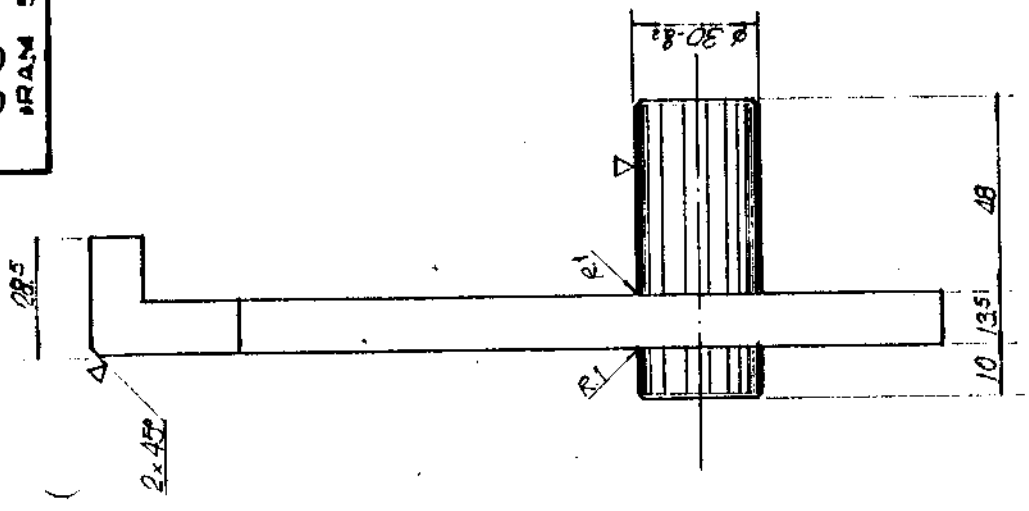
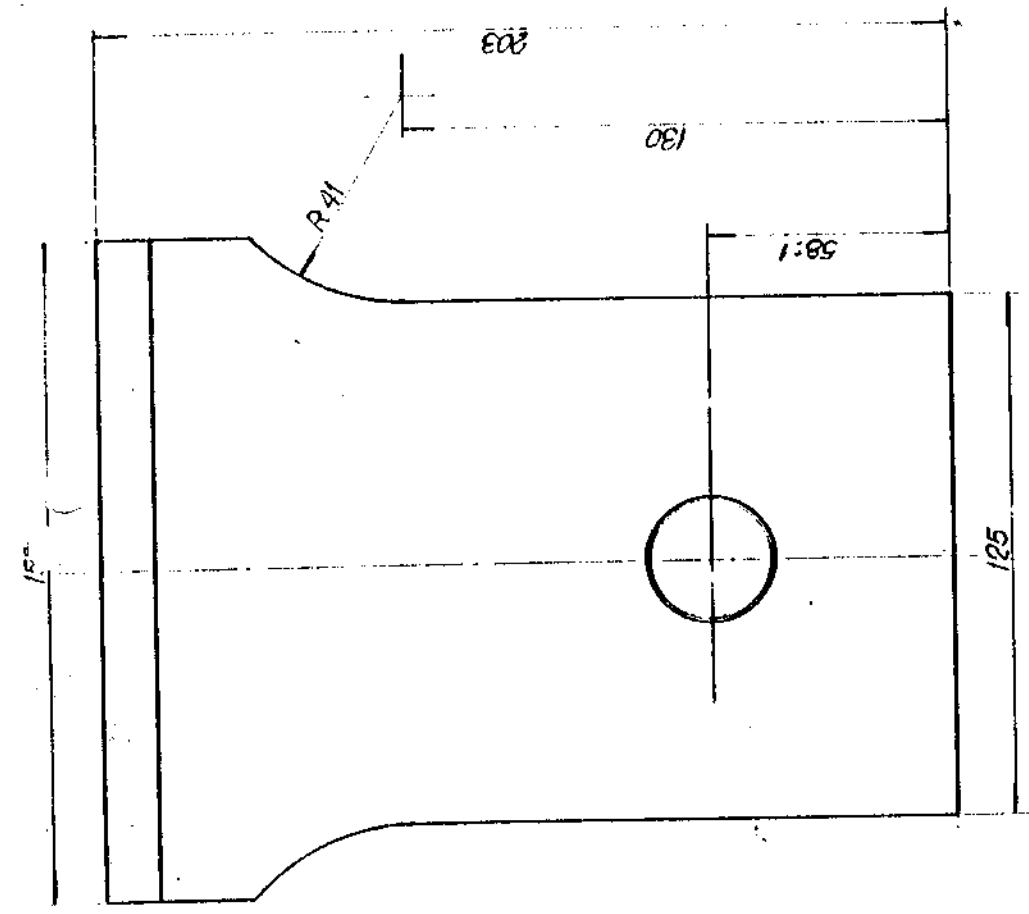
TOLERANCIAS DE MECANIZADO RUEDAS ENTERIZAS COCHES ELECTRICOS LINEA GENERAL ROCA			
	NUEVO (mm)	A REPONER EN SERVICIO (mm)	REHABILITADO (mm)
DIFERENCIA DE DIAMETROS DE DOS RUEDAS DE UN MISMO PAR MONTADO	0,5	1	0,5
ENTRE DOS PARES DE UN MISMO BOGIE M	0,5	3	1
ENTRE DOS PARES DE UN MISMO BOGIE R	2	6	3
ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE UN MISMO COCHE M	1	6	3
ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE UN MISMO COCHE R	2	13	6
ENTRE PARES DE UN MISMO MODULO M-R-M	2	20	10

* EXCEPTO LOCOMOTORAS CON EJES ACOPLADOS MECANICAMENTE DONDE SE OBSERVARA UN MAXIMO DE DIFERENCIA DE 0,5 mm.
EN COCHES ELECTRICOS LOS ESPECORES DE BANDA DE RODADURA SERAN LOS CORRESPONDIENTES A V ≤ 120 km/h

** PARA COCHES CON EJES MONTADOS CON RODAMIENTOS A RODILLOS Y MANGUITOS CONICOS DE DESMONTAJE, SE ADMITE UN DIAMETRO MINIMO DE MUÑONES: -5 mm - VER FAT: MRe-505.

ITEM	DESCRIPCION	Cant.x Coche	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES	CATAL-NOMEN.
CONDICIONES DIMENSIONALES DE LOS PARES MONTADOS DE RUEDAS NUEVOS, REHABILITADOS Y EN SERVICIO DEL MATERIAL RODANTE (ESPECIFICACION FAT: MR-704 - ART. E-2)			 AREA MECANICA	
ESCALA	TROCHA	LINEAS:	UTILIZACION MATERIAL RODANTE	EMISION
	TODAS	TODAS		1 2
FIRMA Y FECHA APROB.			N° DE PLANO	
			NEFA 1214	

2	Se agregó Tabla de Tolerancias de mecanizado de ruedas Coches Eléctricos Línea Gral. Roca s/Nota GLR.DE.ET.9/ET 15/ET 44	12/03/87
EMISION	COTA	FECHA - FIRMA
ALTERACIONES		



JS 16 = JS 16
IRAM 5002

IRAM 4317

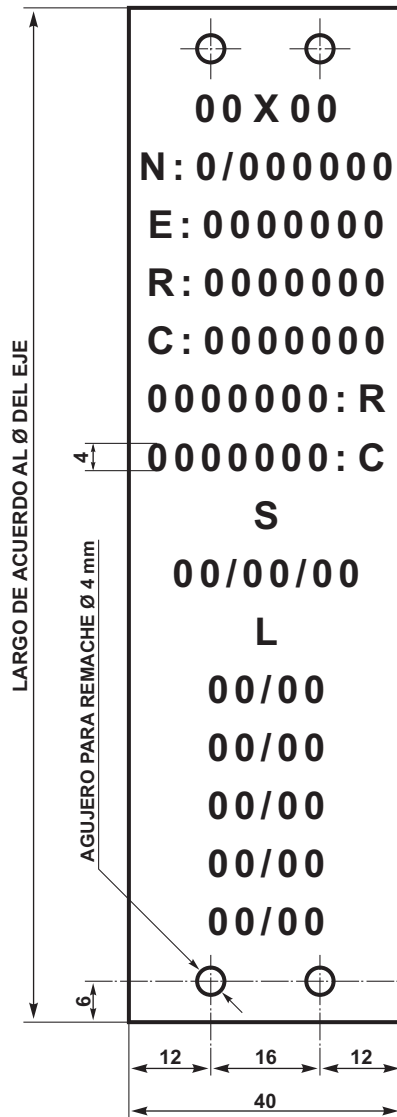
H 9020407000/0

Modelo N°: C 4508

Perno apoyo extremo elástico	S/E	Acero moldeado grado AM 420 calidad C IRAM 145 U 500 - 7024 (FA 8701)			
PIEZA	DESCRIPCION	ESCALA	MATERIAL	ESPECIFICACION	CANT.
TALLERES JUNIN	FERROCARRILES ARGENTINOS	GERENCIA DE MECANICA			
PERNO ESPECIAL P/ APOYO, EXTREMOS DE ELASTICOS A BALLESTA - COCHE MAT.					
PLANO T. 1 N° 1373					EMISION
					3

PARA FABRICAR LAS DOS PARTES UNIDAS PERNO Y PLACA POR SOLDADURA VER TU 2299 MAT: 79 RFE

A ESTAMPAR POR:



- ← **00 X 00** MEDIDA NOMINAL DEL EJE EN PULGADAS
- ← **N: 0/000000** REFERENCIA PATRIMONIAL Y NUMERO INTERNO DEL EJE DEL F.C.
- ← **E: 0000000** NUMERO DE FABRICACION DEL EJE
- ← **R: 0000000** RUEDA DE UN LADO DEL EJE
- ← **C: 0000000** COJINETE DE UN LADO DEL EJE
- ← **0000000: R** RUEDA LADO OPUESTO DEL EJE
- ← **0000000: C** RUEDA LADO OPUESTO DEL EJE
- ← **S** FECHA PUESTA EN SERVICIO
- ← **00/00/00**
- ← **L** MES Y AÑO DE LA PROXIMA LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00**
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA

- EL MONTADOR
- EL F.C.
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.

CHAPA DE ACERO INOXIDABLE
Y/O GALVANIZADA ESPESOR
B.G.W. N° 22

2	SE MODIFICO MATERIAL	14/03/78
EMISION	COTA	ALTERACIONES
		FECHA-FIRMA

FECHA:	N. TORRILLO	DIBUJO	PROYECTO	DIV. EST. GRALES.	DIV. ESPECIFIC.	DEPTO. TECNICA	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIF. Y OBSERVAC.	CATAL-NOMEN
							COLLAR DE IDENTIFICACION PARES MONTADOS				
ESCALA	TROCHA:	LINEA:	UTILIZACION	EMISION		AREA:					
FIRMA Y FECHA APROB.							N° DE PLANO:		NEFA 476		2

ES COPIA DEL PLANO NEFA 476
 M. BELLOCHIO - AREA INGENIERIA - C.N.R.T.

INDICE

A - INSTRUCCION GENERAL

1. Alcance, instrucción y procedimiento empleado	1
1.1. Motivos de la revisión	1
1.2. Alcance de la revisión	1
1.3. Procedimientos empleados	1
2. Ejes en servicio	1
3. Detalles de la revisión, decisiones y marcación	2
3.1.1. Opciones	3
3.1.2. Marcaciones	3
3.1.3. Ejes fisurados	4
3.1.4. Ejes sin numeración	4

B- DETALLES DEL CONTROL

1. Generalidades	4
2. Zonas de control ultrasónico	4
3. Palpadores a emplear	4
3.1. Palpador normal	4
3.2. Palpador/es regular/es	5
4. Preparación de los ejes a ser controlados	5
4.1. Limpiadores	5
4.2. Acoplantes	5
5. Calibración del aparato y palpadores	6
6. Calibración del aparato para uso con palpador normal	6
7. Calibración del aparato para su uso con palpador angular de asiento cilíndrico	6
7.1. Calibración	6
7.2. Verificación del ángulo de emisión de los palpadores angulares	6
8. Determinación de la ubicación topográfica de las fallas.....	7

C- CONTROL DEL PALPADOR NORMAL

1. Antecedentes	7
1.1. Método de control	7

D- CONTROL CON PALPADORES ANGULARES DE 37°

1. Antecedentes	8
1.1. Método de control	9
1.2. Regulación de la sensibilidad del aparato	10
1.3. Formas características de ecos	10
1.4. Interpretación de ecos de diferentes tipos	10
1.5. Precauciones en el empleo de los palpadores angulares	11
1.6. Casos prácticos de aplicación	11
1.7. Cálculos para predeterminaciones	12
a) Cálculo previo del camino al lugar de aparición del eco de falla	12
b) Cálculo de la línea de la pantalla donde aparecerá el eco de falla	12
1.8. Tablas de cálculos	12
1.9. Límites de desgaste	12
1.10. Correcciones matemáticas	13
1.11. Alteración del valor de "L"	13
1.12. Tablas de cálculos para correcciones	13

E - CONTROL CON PALPADORES ANGULARES DE ANGULOS VARIOS

1. Palpadores angulares diferentes de 37°	13
1.1. Calibración del instrumento	14
1.2. Procedimiento de control	14
1.3. Cálculos para predeterminaciones	15
a) Cálculo previo del camino al lugar de aparición del eco de falla	15
b) Cálculo de la línea de la pantalla donde aparecerá el eco de falla	15
1.4. Desplazamiento del palpador angular	15
1.5. Límites de desgaste	15
1.6. Alteración del valor de "L"	15

CONTROL DE EJES CON COJINETES
DESLIZANTES DE COCHES Y VAGONES POR ULTRASONIDO

A - INSTRUCCIÓN GENERAL

1.- ALCANCE DE LA PRESENTE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTO EMPLEADO

1.1. *Motivos de la revisión*

La posibilidad que un eje en servicio se encuentre debilitado por la presencia de grietas y fisuras en zonas críticas, obliga a someterlos a revisiones a fin de eliminar aquellos fallados, antes que los mismos produzcan accidentes.

La revisión y decisiones que de ello se derivan están supervisadas por el "Comité de Ensayos No Destructivos".

1.2. *Alcance de la revisión*

La revisión se efectuará en forma progresiva y abarcará todo el parque de ejes que giran con cojinetes deslizantes de vagones, coches y locomotoras, y en todas las trochas en uso.

Los ejes se controlarán bajo vagón en los Centros de Material Remolcado y en los Talleres en forma de pares montados, como así también ejes nuevos sin uso y desmontados.

Aprovechando la organización existente, la revisión se extenderá además, cuando sea ello necesario y posible, a la parte metrológica en lo que hace a la verificación de las zonas expuestas a desgaste y sus valores mínimos de condenación, a fin de asegurar la efectividad del análisis ultrasónico, evitándose otros causales de accidentes.

1.3. *Procedimientos empleados*

1.3.1. En las zonas expuestas a desgaste, para el control metrológico, se procederán a verificar determinadas dimensiones en los gorriones y sobre los valores anotados, por su comparación con los planos y normas respectivas, se resolverá sobre su continuación o no en servicio.

1.3.2. Para la revisión de los ejes en lo que hace a la detección de grietas y fisuras, se empleará el control ultrasónico por el sistema denominado de "impulso-eco".

2.- EJES EN SERVICIO

Los ejes que podrán encontrarse durante las revisiones corresponden a los tipos indicados en los planos siguientes según las líneas:

<u>BELGRANO</u>	<u>ROCA</u>	<u>SAN MARTIN</u>	<u>URQUIZA</u>	<u>MITRE</u>	<u>SARMIENTO</u>
3355 L..P.	E.C.1	W.4801	19 E.13 N° 111	NEFA 154	E.C.2
3356 L.P.	E.C.4	ABGS 122	19 E.13 N° 127	C.W. 14394	E.C.12
3358 L.P.	E,C,10103	B.S. 2350	19 E.13 N° 128	W 14332	E.C.204
4014 S.F.	NEFA 880	ABGS 193		W. 14396	E.C.214
5229 C.E.	C.V.425	28741		C. 14395	
5235 C.E.	ABGS 194	28742		NEFA 157	
5237	NEFA 193	27954		NEFA 162	
19329 T.V,	NEFA 122	ABGS 194		XF 1-6500-88	
19330 T.V.	16450	28743		XF 1-6500-89	
19331 T.V.				XF 1-6500-90	
19332 T.V.					
19333 T.V.					
19334 T.V,					
19335 T.V,					
1293 L.P.					
1246					
3357 L.P.					
6605 T.V.					

3. DETALLES DE LA REVISION, DECISIONES Y MARCACION

3.1. Los procedimientos referidos al presente punto, a aplicarse a cada eje en forma individual, se ha resumido en la forma siguiente:

Guía N° 1: Inspección visual y verificación de medidas.

Guía N° 2: Controles ultrasónicos.

Guía N° 3: Marcaciones

GUIA N° 1

OPERACION	DECISION POSIBLE	MARCACION EN EL EJE
"A" Inspección visual y detección de recalentado	Eliminar	Dañar al gorrón afectado inutilizando el eje en forma permanente y con pintura roja escribir: "RADIACION"
"B" Identificación de la forma del eje	Se admiten todos los tipos inclusive los afectados al "servicio interno" previo control ultrasónico.	—
"C" Verificación de tolerancias en el gorrón	Aprobar o eliminar todos los ejes fuera de tolerancias sin controles posteriores.	Si se elimina proceder según el caso "A"
"D" Inspección visual y detección de rayaduras	Maquinar hasta eliminar las rayaduras y luego proceder según "C".	—

GUIA N° 2

OPERACION	DECISION POSIBLE	MARCACION EN EL EJE
"A" Control con palpador normal	"A ₁ " Ejes aptos para el servicio	Colocación de fleje de aluminio.
	"A ₂ " Ejes con defectos por los que deben ser dados de baja	Dañar al gorrón afectado inutilizando al eje en forma permanente y con pintura roja escribir: "RADIACION"
	"A ₃ " Ejes con resultados dudosos, que se enviarán al "Centro Piloto" para verificaciones posteriores	Con pintura blanca entre centros escribir: "CENTRO PILOTO"
"B" Control con palpadores angulares de 37°, 45° y 54° según el tipo de eje	"B ₁ " Se procederá de acuerdo con "A ₁ " y "A ₂ "	—

3.1.1. Opciones

El procedimiento indicado en la Guía N° 2 se basa en las posibilidades operativas que las líneas presentan en la actualidad. Así, en los "Centros de Revisión" sólo es posible circunscribirse al caso "A". En el caso de tratarse de Talleres, es posible extender los controles al caso "B", dejándose expresa constancia que cada línea queda facultada a adoptar o no esa extensión, según su experiencia, necesidades y posibilidades.

Tratándose de plantas de torneado automático o semiautomático, los controles con palpadores normales y angulares se ejecutarán en su totalidad, aprovechando las posibilidades que este tipo de instalaciones brinda ya que ello permite la elevación del grado de seguridad respecto de los métodos manuales.

3.1.2. Marcaciones

Dos son las marcaciones que permiten visualizar que los ejes han sido controlados ultrasónicamente. La primera de ellas se ejecuta con un fleje de aluminio colocado "a caballo", sobre el mismo eje en su parte central. La segunda se efectúa en una parrilla pintada en el vehículo bajo el cual se encuentran los ejes controlados, y la razón de la misma reside en la dificultad de leer las marcaciones del fleje de aluminio, debido a las características particulares que cada línea o parte de ella puede presentar. No es esta segunda marcación sustitutiva de la primera, sino complementaria, lo que facilita la individualización de los ejes en cuestión.

GUIA N° 3

MARCACION	SIGNIFICADO	APLICACION																				
Fleje de aluminio de 1 a 2 mm de espesor y 30 a 40 mm de ancho unido con un roblón de aluminio	Eje apto para el servicio verificado por medidas y ultrasónicamente	<p>Ultrasonido Número del eje Número del centro que colocó el eje Fecha del primer control Para revisiones periódicas sucesivas</p> <p>U 43525 CN 4 6.4.76</p> <p>Centro que efectuó la grabación Mes de la próxima revisión Año de la próxima revisión</p>																				
Planilla pintada tipo Plano MTE 0839 Belgrano color blanco	Determinación de la fecha de vencimiento Revisión Periódica (visualización Mejorada)	<p>Mes de la próxima revisión Año de la próxima revisión Posición de los ejes en el vehículo s/alfa numérica MRe-2002 - Plano NEFA 954</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>6/4 1</td> <td>2/5 3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6/4 1</td> <td>2/5 3</td> <td>R 12/5 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>6/4 1</td> <td>2/5 3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6/4 1</td> <td>2/5 3</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Centro que efectuó la grabación La letra R delante de la fecha de la próxima revisión periódica significa eje cambiado en la línea</p>	1	6/4 1	2/5 3			3	6/4 1	2/5 3	R 12/5 2		5	6/4 1	2/5 3			7	6/4 1	2/5 3		
1	6/4 1	2/5 3																				
3	6/4 1	2/5 3	R 12/5 2																			
5	6/4 1	2/5 3																				
7	6/4 1	2/5 3																				

3.1.3. Ejes fisurados

Los ejes fisurados o que se presume que lo están, serán enviados al Centro Piloto en todos los casos. Allí será desmontado y aún podrá ser sometido a ensayos magnetoscópicos, además de los necesarios ultrasónicos. Una vez verificada la existencia de defectos que los inutilizan, los mismos serán dañados en forma irrecuperable. Se reitera que este procedimiento sólo se llevará a cabo en el "Centro Piloto".

3.1.4. Ejes sin numeración

A veces, durante las revisiones es posible encontrar ejes sin numeración. En esos casos, se acuñará un número igual que el que llevó otro eje y que fue dado de baja por causas distintas a fisuras o rotura, lo que se asentará en el registro correspondiente.

B - DETALLES DEL CONTROL**1.- GENERALIDADES**

La forma de un eje está dada por los planos citados en A.2, y en base a los mismos, a parte del palpador normal, de ser ello necesario, se seleccionará aquel angular que permita explorar las zonas en estudio, con toda la seguridad, que este tipo de tareas exige.

2.- ZONAS DE CONTROL ULTRASONICO

De acuerdo con las experiencias acumuladas al presente, cada eje debe ser revisado, para la detección de fisuras transversales, que pueden poner en peligro su seguridad, y que con mayor frecuencia estadística suelen presentarse en los muñones, y en los asientos de ruedas y en menor grado, en la parte central, entre asientos de ruedas.

La frecuencia de estos controles será fijada por cada línea, teniendo en cuenta las exigencias específicas a que está sometido su material rodante. A título informativo, como factores que influyen marcadamente en la determinación de la periodicidad de los controles ultrasónicos, se citan, entre otros: grado de hermeticidad de las cajas graseras, estado de la vía, posicionado de la carga, calidad del aceite lubricante y estado de la suspensión de los vehículos..

3.- PARAGOLPES A EMPLEAR

Por ordenamiento lógico, la secuencia del palpado será la siguiente:

1° - Con palpador normal.

2° - Con palpador(es) angular(es).

3.1. Palpador normal

Se utilizará posicionándolo en ambos extremos del eje consecutivamente, lo más cercanamente posible al centro de torno, pero sin tapanlo, aún en parte. El palpador normal deberá ser empleado en un rango que abarque el largo total del eje, a fin de poder determinar eventuales fallas en toda su longitud. Es el único susceptible de ser empleado en los "Centros de Revisión". Ver Figura B.1

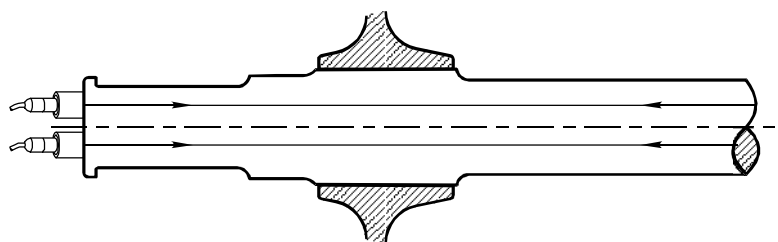


FIGURA B.1

3.2. Palpador(es) angular(es)

Su(s) uso(s) se debe(n) a las posibilidades que no brinda el palpador normal, como ser el estudio de zonas inmediatas debajo del asiento de ruedas, detrás de los radios de transición, etc. Por sus características operativas sólo se puede(n) emplear(los) en ejes desmontados o pares, esto es, en Talleres o Centros Piloto. Ver Figura B.2 a-b

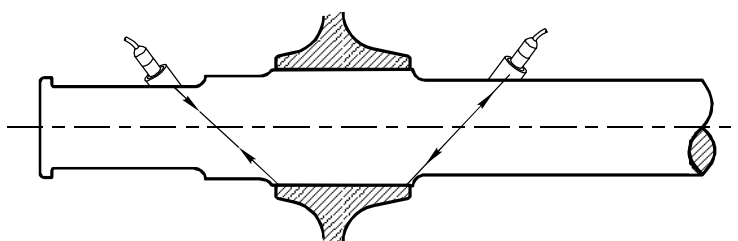


FIGURA B.2 (a)

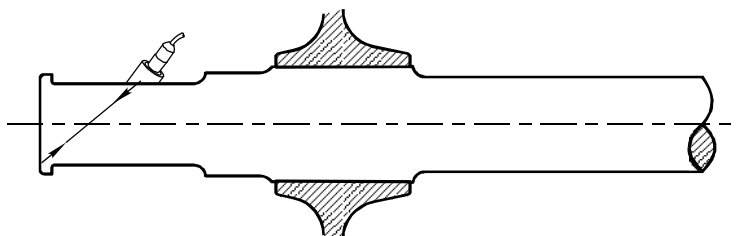


FIGURA B.2 (b)

4.- PREPARACION DE LOS EJES A SER CONTROLADOS

A los efectos de permitir un correcto acople ultrasónico y evitar de este modo señales y ecos espúreos, es necesario que las zonas sobre las que se aplican los palpadores presenten el grado de limpieza necesario.

4.1. Limpiadores

Los gorriones, y de ser necesario las zonas aledañas de los asientos de ruedas, en la parte inferior de los ejes, se limpiarán con kerosene o gasoil.

Si dichas zonas lo requiriesen, se pulirán con tela esmeril, eliminándose rugosidades, óxidos, pintura, rebabas de torno, marcas de golpes y de cuños de números.

4.2. Acoplantes

Una vez limpias las zonas sobre las que se deslizarán los palpadores, las mismas serán recubiertas con aceite viscoso y limpio, o grasa vaselinada o cualquier otro acoplante que sin alterar las superficies sobre las que es aplicado, asegurando un correcto acople ultrasónico.

5.- CALIBRACION DEL APARATO Y PALPADORES

No obstante lo indicado en otras instrucciones en las que se citan varios tipos de bloques patrón a utilizarse en verificaciones de distinto objeto, en la presente sólo se utilizará y a él se hará referencia específicamente, a la Figura N° 4 de la Instrucción N.D.1

Este elemento es el único que permite, además de la calibración del aparato emisor de ultrasonidos y de la verificación de los palpadores angulares, la de los **angulares pero de asiento cilíndrico**.

6.- CALIBRACION DEL APARATO PARA SU USO CON PALPADOR NORMAL

Esta calibración tiene por objeto la ubicación de grandes fallas transversales que pueden aparecer en cualquier cota del eje. Para ello se posicionan los controles en el rango 2,5 m correspondiente al ancho total de la pantalla, sin auxilio de ningún bloque de calibración, al que sólo se recurrirá para una calibración exacta en el caso de detectarse señales de fallas.

7.- CALIBRACION DEL APARATO PARA SU USO CON PALPADOR ANGULAR DE ASIENTO CILINDRICO

Las fallas que no son detectables con el método de B6 o las que detectadas con el mismo deben ser estudiadas más en detalle necesitan el empleo de palpadores angulares por lo cual el aparato debe ser sometido a una nueva calibración. Esta calibración es de tipo indirecto pues para llevarla a cabo es necesario el empleo de un palpador auxiliar de tipo normal y está referida específicamente al palpador de 37° que es de más difusión por las posibilidades que brinda como ser mayor resolución por menor pérdida de energía por dispersión.

7.1. Calibración

Se coloca sobre el bloque patrón, en una de las caras separado de su paralela de 91 mm, al palpador normal. Esta distancia en camino ultrasónico que para ondas longitudinales es de 91 mm, para las transversales equivale a 50 mm.

Seleccionando el rango del instrumento (o profundidad del campo) en 250 mm, se obran sobre los controles y así se ubican sobre cada división un eco sucesivo. Posteriormente todos ellos serán desplazados hacia la izquierda en el valor de una línea, equivalente a 50 mm, desapareciendo el pulso de emisión y apareciendo el sector eco sucesivo, con lo que las posibilidades de control son las comprendidas entre 50 y 300 mm. Hecho lo cual se reemplaza el palpador normal por el correspondiente angular sin tocar la calibración del aparato, con lo que pueden comenzarse las tareas de control ultrasónico. Ver Figuras B.3 a, b,c.

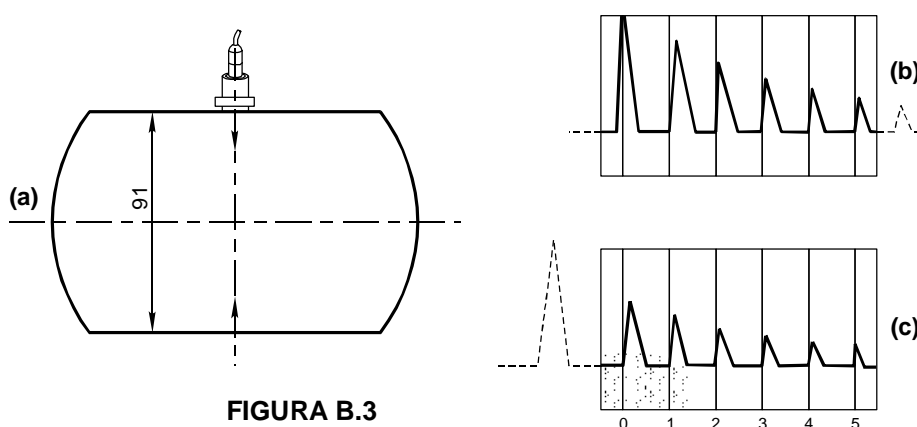


FIGURA B.3

7.2. Verificación del ángulo de emisión de los palpadores angulares

Por efectos del uso, la zapata de plexiglás (metacrilato de metilo), que da el ángulo de inclinación al

haz ultrasónico para su introducción a la pieza en estudio, sufre desgastes que pueden llegar, de no ser tenidos en cuenta, a alterar el valor de las observaciones efectuadas.

Para el control del ángulo de incidencia real se aplica el palpador sobre la parte curva del bloque patrón, sobre las marcas de referencia. Con suaves pero seguros movimientos de vaivén y rotación se busca en la pantalla la máxima altura de eco proveniente del canto.

En ese punto, la amplificación del aparato debe ser llevada a tal valor que el eco no sobresalga de la altura de la pantalla. Si, por ejemplo, el ángulo de incidencia es exactamente de 37° , con el eco en su valor más alto, las marcas rojas del palpador deben caer exactamente sobre la subyacente del bloque en el valor 37° . Si el ángulo de incidencia ha variado como consecuencia del desgaste de la cuña de plexiglás, la mayor altura se alcanzará a una distancia distinta de la superficie frontal sobre la que se está irradiando. El valor del nuevo ángulo de incidencia se determina por la posición que las marcas rojas del palpador indican en las grabaciones del bloque de calibración.

8.- DETERMINACION DE LA UBICACIÓN TOPOGRAFICA DE LAS FALLAS

En el caso del empleo del palpador normal la determinación de la distancia que separa a éste de la falla es inmediata, por lectura directa en el tubo de rayos catódicos. No es necesario efectuar otra clase de consideraciones sobre este tipo de verificaciones.

Diferente es el caso cuando se utilizan palpadores donde se hace necesario la determinación de la ubicación de la distancia que se denomina "a". Ese valor de "a" corresponde al valor medido paralelamente a las generatrices del eje entre las marcas rojas de introducción del haz ultrasónico y el nacimiento o raíz de la falla. La determinación se efectúa en forma indirecta a través de los cálculos correspondientes.

C - CONTROL CON PALPADOR NORMAL

1.- ANTECEDENTES

En líneas generales puede decirse que el palpador indicado en la Figura C.1 responde a un diseño que satisface las necesidades más variadas en este tipo de tareas.

Las características particulares del mismo como ser: diámetro, tipo del cristal piezoeléctrico, frecuencia, etc., serán determinadas por las exigencias a cumplir en cada tipo de eje.

En los palpadores con protección del cristal piezoeléctrico debe tenerse especial cuidado para que ni ésta, esté perforada, ni debajo de la misma queden aprisionadas burbujas de aire. De hallarse este último tipo de inconveniente, el palpador deberá ser purgado, rellenándose posteriormente con aceite mineral tipo S.A.E. 20 W 40 o similar.

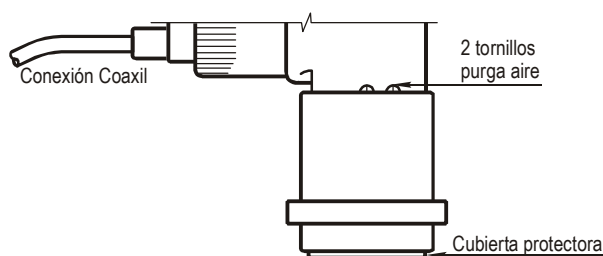


FIGURA C.1

1.1. Método de control

Se posiciona el palpador en uno de los extremos del eje con el acoplante adecuado, previa colocación

del rango de campo en 2,5 metros sin mayor calibración. Luego se moverá circunferencialmente al palpador alrededor del centro de torno, tan cerca como ello sea posible, pero cuidando de no taparlo ni aún en parte.

Si el pulso de emisión se halla en la línea cero de la pantalla, el eco de fondo se produce cerca del valor 4,9 para ejes de trocha ancha, debiéndose corregir ese valor proporcionalmente para las otras trochas. Ese eco de fondo se regulará hasta alcanzar la máxima altura de la pantalla.

Es muy importante, a fin de no confundirlos con aquellos provenientes de fallas, a los ecos que pueden aparecer en:

- a) proximidades de la línea 1 originados en las mazas de las ruedas,
- b) el espacio que media entre las líneas 4 y 4,9 debidos a las reducciones de sección del eje.

En el caso de obtenerse ecos posicionados entre los de impulso y de fondo, teniendo además presentes los casos a) y b) arriba citados, que hagan presumir acerca de la presencia de fallas, se procederá a:

- c) la exacta calibración de la profundidad de campo de exploración.
- d) repetir el examen desde el otro extremo del eje a fin de precisar la exacta ubicación de la falla y por ende confirmar su existencia.

Las conclusiones y decisiones a tomar están indicadas en A..3 Guía N° 2.

D - CONTROL DE PALPADORES ANGULARES DE 37°

1.- ANTECEDENTES

Los palpadores angulares utilizados en el control de ejes tienen la particularidad que su asiento, que es de plexiglás, sea cilíndrico, por lo general de un radio de unos 5 mm mayor que el del sector sobre el que se apoya. El de más extensa gama de aplicaciones es el de 37°, aunque también es posible encontrarlo con inclinaciones de 45°, 54° y 60°. Su diseño responde al dado en la Figura D.1

Por la razón expuesta todo lo citado en el presente cuadernillo se refiere exclusivamente al palpador de 37°.

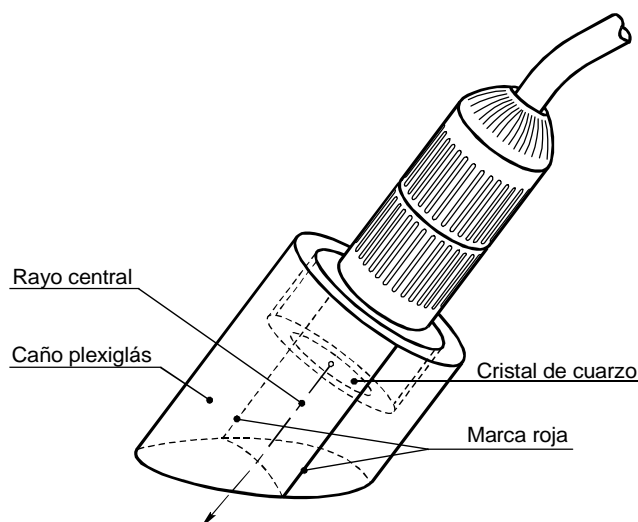


FIGURA D.1

1.1. Método de control

El palpador deberá ser guiado en forma tal que explorará con seguridad absoluta todas las zonas en las cuales existan peligros de fisuras. En base a ello, dos son las magnitudes de fundamental importancia que deben ser determinados y en las que se resuman los resultados de los controles, siendo las mismas:

- a) distancia medida paralelamente a las generatrices del eje entre las marcas de introducción del haz central ultrasónico y el nacimiento de la falla.
- b) línea del tubo de rayos catódicos en la que aparece la señal de falla.

Según la Figura D.2 se indican las dos posibilidades que pueden presentarse en la práctica: que la falla se halle ubicada sobre un diámetro igual a aquel sobre el que está el palpador, o que ambos diámetros sean diferentes.

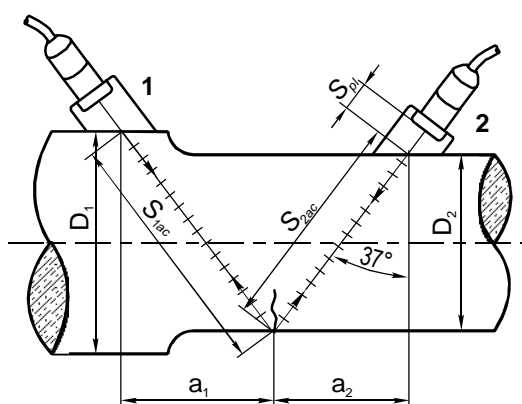


FIGURA D.2 (a)

$$D_M = \frac{D_1 + D_2}{2}$$

$$S_{1ac} = \frac{5}{4} DM$$

$$S_{2ac} = \frac{5}{4} D_2$$

$$S_{pl} = 25 \text{ mm}$$

$$a_1 = \frac{3}{4} D_M$$

$$a_2 = \frac{3}{4} D_2$$

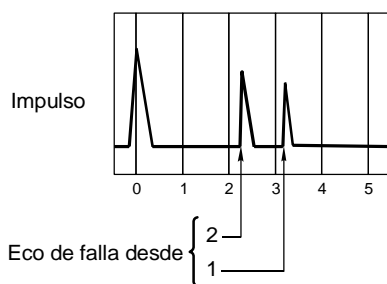
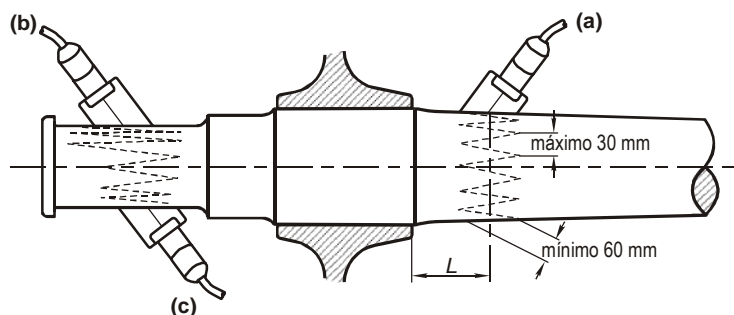


FIGURA D.2 (b)

El palpador será guiado en forma zigzagueante alrededor del eje en la forma indicada en la Figura D.3.

El operador deberá tener la suficiente seguridad en el desplazamiento del palpador como para poner toda la atención en la pantalla del tubo de rayos catódicos. Periódicamente controlará el acoplamiento ultrasónico a fin de asegurar que no hayan aparecido burbujas de aire.

En el caso de detectarse ecos de fallas, se tratará de determinar su magnitud y posteriormente la extensión total de la misma será encerrada con pintura roja. Las conclusiones y decisiones a tomar están indicadas en A.3 Guía N° 2.



- (a) Exploración bajo asiento maza rueda desde lado interior
 (b) Exploración bajo asiento maza rueda desde lado gorrón
 (c) Explotación extremo gorrón

FIGURA D.3

1.2. Regulación de la sensibilidad del aparato

No se puede dar, en la presente instrucción, un valor exacto de la sensibilidad del aparato, para todas las operaciones de control, ya que ésta depende de varios factores, entre otros, acoplamiento, permeabilidad del material en estudio, estado del circuito electrónico, etc.

No obstante lo citado es posible establecer una sensibilidad llamada de referencia la que se determinará del siguiente modo: colocándose al palpador angular emitiendo hacia afuera, se buscará el máximo eco proveniente del radio de transición más alejado sea lo más alto posible y luego obrando sobre los controles, los mismos se regularán de tal manera que dicho eco alcance el borde superior de la pantalla. Ver Figura D.3.

También puede emplearse el Bloque Patrón N° 4, apoyando al palpador sobre la parte curva hasta obtener la máxima altura del eco y con los controles se variará dicha altura hasta que la misma sobrepase no más de 5 mm el borde superior de la pantalla.

1.3. Formas características de ecos

Mientras los ecos originados en surcos de mecanizado y corrosiones son anchos y bajos, los debidos a fisuras son delgados, agudos y mucho mejor definidos. Al moverse el palpador en ambos sentidos de una misma recta de acción los ecos de fallas se desplazan horizontalmente a la vez que varían su altura. Además, las fisuras abarcan una apreciable sección circunferencial.

1.4. Interpretación de ecos de diferentes tipos

Durante las tareas de inspección ultrasónica en ejes con sus pares de ruedas montadas, pueden observarse en algunos casos, ecos que podrían interpretarse como provenientes de fallas, cuando en realidad son producto de factores ajenos a las mismas.

Dos son las partes que ocasionan perturbaciones durante las revisiones, a saber:

a - Zona del asiento de ruedas.

En ciertos ejes montados, aparecen en forma rápida e imprevista, abarcando una amplia zona sobre la "línea cero" una gran cantidad de picos. Según los valores de "a" y "L" deberían corresponder a una serie de fisuras pequeñas, espaciadas entre sí, de un centímetro aproximadamente. Estos ecos desaparecen una vez decaladas las ruedas, por lo que no denotan falla alguna sino que son un efecto de la deformación elástica producida por el apriete entre ruedas y ejes.

b - Zona adyacente al asiento de ruedas

En ciertos ejes en los acuerdos de transición, por detención de la herramienta de torno aparecen surcos relativamente bien definidos. Estos surcos pueden originar ecos muy parecidos a los de falla;

sin embargo el recorrido del haz ultrasónico es un poco más corto, por lo que la señal aparecerá algo antes que la calculada para una fisura en el eje en cuestión. De aquí se desprende el valor de los cálculos previos así como de la calibración del aparato.

1.5. Precauciones en el empleo de los palpadores angulares

Con el uso, la cuña del palpador que es de "plexiglás" sufre un desgaste que se traduce en variaciones del camino que el haz ultrasónico recorre. Por lo tanto, esa variación debe ser conocida a fin de lograrse una correcta interpretación de los resultados obtenidos.

Por las motivaciones expuestas, **todos** los palpadores deben ser controlados **semanalmente** con los respectivos bloques calibradores. Al tratarse en forma particular cada ángulo de palpado, se darán las tolerancias admisibles del desgaste entre las cuales se admitirá la continuación en servicio del palpador en verificación.

1.6. Casos prácticos de aplicación

Durante las tareas normales de verificación dos son las posibilidades que pueden presentarse, a saber:

a - Empleo del palpador sobre un diámetro igual al que se verifica.

En el caso particular de hallarse explorando simultáneamente una zona de igual diámetro a aquella sobre la que se apoya el palpador, Figura N° D.2, la distancia "a" vale:

$$a = \frac{3}{4} \times D = D - \frac{1}{4} \times D$$

El valor puede ser calculado de acuerdo con esa fórmula en el único caso de emplearse un palpador de 37°.

Ejemplo 1:

Un eje de diámetro constante D = 160 mm debe ser controlado para la detección de fallas cerca de un asiento. Determinar el valor de "a".

De acuerdo con la fórmula, distancia óptima "a" se calcula así:

$$a = 160 - \left(\frac{1}{4} * 160 \right) = 160 - 40 = 120 \text{ mm}$$

b - Empleo del palpador sobre diámetros distintos al que se está verificando

Hallándose la falla y el palpador ubicados en lugares del eje en distintos valores de diámetro, Figura D.2 b, en lugar de usar el anterior valor de D, ahora se lo reemplaza por D_M o sea el promedio de los dos diámetros:

$$D_M = \frac{D_1 + D_2}{2}$$

Con lo que: $a = \frac{3}{4} \times D_M = D_M - \frac{1}{4} \times D_M$

Ejemplo 2:

Un eje, con un diámetro de 200 mm en su asiento de rueda debe ser controlado en la misma desde la zona en la cual el diámetro es de 160 mm. Determinar el valor óptimo de "a".

El valor de D_M es $D_M = \frac{200 + 160}{2} = \frac{360}{2} = 180$

Luego $a = 180 - 180 \times \frac{1}{4} = 180 - 45 = 135 \text{ mm}$

1.7. Cálculos para predeterminacionesa - Cálculo previo del camino al lugar de aparición de ecos de fallas

Para predeterminar el lugar donde pueden aparecer ecos de fallas eventuales de máxima altura, en primer lugar se deberá calcular el camino que recorre el haz ultrasónico. Este camino es igual a la suma del tramo en el plexiglás ($S_{pl} = 30$ mm) y el de la pieza en estudio, que por tratarse de un palpador de 37° es $S_{ac} = \frac{5}{4} \times D$.

$$\text{Así se tendrá que: } S = S_{pl} + S_{ac} = 30 + \frac{5}{4}D = 30 + D + \frac{D}{4}$$

b - Cálculo de la línea de la pantalla donde aparecerá el eco de falla

Del recorrido "S" del haz ultrasónico puede deducirse la línea "L" del tubo de rayos ultrasónicos (pantalla), donde aparecerá el eco de falla según la fórmula:

$$L = \frac{2 \times S}{100} - 1 \text{ indicando "S" en milímetros}$$

Ver B.7.1 donde se indicó que la separación entre líneas enteras vale 50 mm y el campo está comprendido entre 50 y 300 mm.

Ejemplo 3:

En un eje de diámetro uniforme de 155 mm se espera hallar una fisura. En que línea deberá aparecer el eco de falla si para el examen se ha empleado un palpador de 37° :

$$S = 30 + D + \frac{D}{4} = 30 + 155 + \frac{155}{4} = 224 \text{ mm}$$

$$L = \frac{2 \times 224}{100} - 1 = 4,48 - 1 = 3,48 = 3,5$$

Ejemplo 4:

Un eje con asiento de rueda de 200 mm y con el palpador apoyado en un diámetro de 160 mm, en que línea deberá hacer acusar la falla con un palpador de 37° :

$$\text{Reemplazándose D por } D_M = \frac{200 + 160}{2} = 180 \text{ mm}$$

$$\text{con lo que } S = 30 + 180 + \frac{180}{4} = 255 \text{ mm}$$

$$\text{Luego } L = \frac{2 \times 255}{100} - 1 = 4,1$$

1.8. Tablas de cálculos

Los cálculos de "a" y "L" indicados en 1.7, pueden evitarse utilizando la tabla de cálculos para 37° consignada en el apéndice de esta ilustración.

1.9. Límites de desgaste

Los palpadores diseñados y contruídos con un ángulo de 37° podrán usarse como de tal valor con una tolerancia de $0,5^\circ$, o sea entre $36,5^\circ$ y $37,5^\circ$. Para mayores variaciones en el ángulo pueden utilizarse aún, pero con la observancia de los nuevos valores de "a" y "L". Los palpadores cuyo ángulo alcance los 40° **no** deben emplearse y serán enviados a reparación.

1.10. Correcciones matemáticas

Las relaciones matemáticas generales a emplear son:

$$a = D \times \operatorname{tg} \alpha \quad (1)$$

$$L = \frac{25}{100} - 1 \quad (2)$$

L : Línea donde aparecerá la falla

$$L : \frac{S}{U} - n_d$$

S : Camino que recorre el haz ultrasónico (acero + plexiglás)

U : Valor en milímetros de la separación entre líneas.

n_d : Desplazamiento hacia la izquierda del número de líneas

Luego en nuestro caso:

$$L = \frac{S}{U} \times \frac{2}{2} - n_d$$

reemplazando $L = \frac{S}{50} \times \frac{2}{2} - 1$

con lo que se obtiene $L = \frac{2 \times 5}{100} - 1 \quad (2)$

pero en (2) "S" que representa la suma $S_{pl} + S_{ac}$ ahora debe tenerse en cuenta que:

$$S_{ac} = D \times \frac{1}{\cos \alpha}$$

1.11. Alteración del valor de "L"

Con el aumento del ángulo " α " de 37° a 40° (valor máximo aún para el caso de corrección), el camino acústico en el eje aumenta y podría determinarse ese nuevo valor. En la práctica, sin embargo, ese aumento está compensado por la reducción del camino en el plexiglás. Por lo tanto, para la presente instrucción se prescinde de toda corrección, siempre que el valor del ángulo " α " no sobrepase los 40° .

1.12. Tablas de cálculo para correcciones

Para evitar el cálculo de las correcciones indicadas en 1.10, se han confeccionado tablas incorporadas al apéndice para "a", "L", " D_M ", y los ángulos de palpador además de 37° , para 38° , 39° y 40° . Se recomienda su uso permanente, eligiéndose en cada caso el valor que más se acerca al palpador en uso.

E - CONTROL CON PALPADORES ANGULARES DE ANGULOS VARIOS

1.- PALPADORES ANGULARES DIFERENTES DE 37°

En ciertos casos, por razones del diseño que presentan algunos tipos de ejes, no es posible su verificación con palpadores angulares de 37° . Por ello se recurre al empleo de otros, de más inclinación, como ser

45°, 54°, 60° o más para trabajar con el método de reflexión, según se indica en la Figura D.3.

Es necesario recalcar que deben observarse, durante la selección del palpador angular, las siguientes indicaciones:

- a) La inclinación será la mínima que permita el cumplimiento de la verificación en forma satisfactoria.
- b) El número de reflexiones deberá reducirse imprescindiblemente al mínimo.

1.1. Calibración del instrumento

La calibración se hará en forma indirecta, utilizando el Bloque Patrón N° 4, sobre el cual en el lado plano se apoyará un palpador normal y desde la cara paralela se recibirán los sucesivos ecos de fondo, hasta que los mismos en número de 10, uno en cada línea y media línea, aparezcan en el tubo de rayos catódicos. Ver Figura E.1 a-b-c.

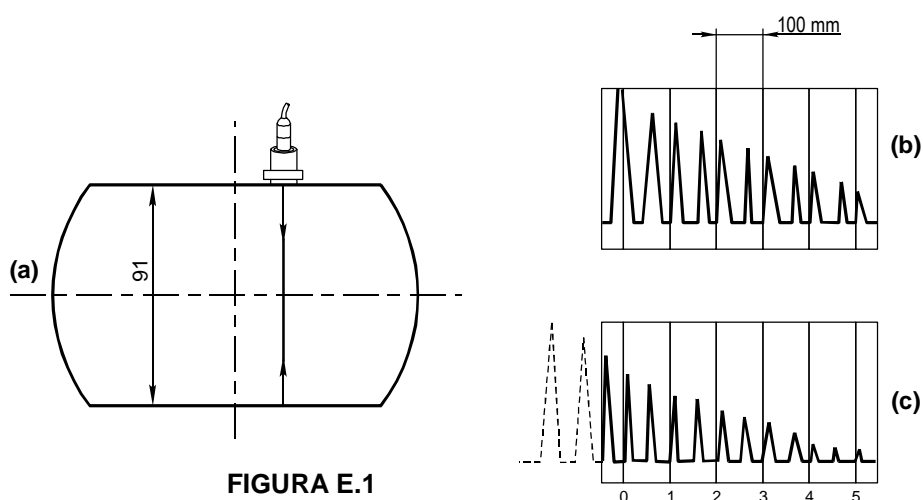


FIGURA E.1

Los ecos múltiples serán posteriormente desplazados de una línea entera hacia la izquierda con lo que el rango de control, ahora, abarcará un campo **entre** 100 y 600 mm.

Luego el palpador normal será reemplazado por el angular, pudiéndose proceder entonces a dar comienzo a las tareas de verificación propiamente dichas.

1.2. Procedimiento de control

Análogamente a lo indicado en D.1.6, se deberá determinar la proyección horizontal del recorrido del haz ultrasónico que según la Figura E.2, vale:

$$2a = D_M \times \text{tg } \alpha$$

en la que
$$D_M = \frac{D_1 + D_2}{2} + D_2$$

luego
$$\left\{ \begin{array}{l} 2a = 1,00 D_M \quad \text{para } 45^\circ \\ 2a = 1,38 D_M \quad \text{para } 54^\circ \\ 2a = 1,73 D_M \quad \text{para } 60^\circ \end{array} \right.$$

Ejemplo 1:

Un eje debe controlarse con un palpador de 54°, el diámetro del gorrón es de 110 mm y el de calaje 140 mm. Calcular la distancia 2a.

$$D_M = \frac{110 + 140}{2} + 140 = 265 \text{ mm}$$

$$2a = 1,38 \times 265 = 366 \text{ mm}$$

1.3. Cálculos para predeterminaciones

a - Cálculo previo del camino al lugar de aparición del eco de falla

$$S_{ac} = \frac{D_M}{\cos \alpha}$$

$$\text{luego } S_{ac} = \begin{cases} D_M = 1,43 & \text{para } 45^\circ \\ D_M = 1,70 & \text{para } 54^\circ \\ D_M = 2,0 & \text{para } 60^\circ \end{cases}$$

entonces $S = S_{ac} + 30 \text{ mm}$

b - Cálculo de la línea de la pantalla donde aparecerá el eco de falla

Se determina por la aplicación de la fórmula.

$$L : L = \frac{S}{U} - n_d$$

L : Línea donde aparece la falla

S : Camino que recorre el haz ultrasónico (acero + plexiglás)

U : valor en milímetros de la separación entre líneas

n_d : Desplazamiento hacia la izquierda del número de líneas.

Ejemplo 2:

El eje del Ejemplo 1 presenta una fisura en el asiento de la rueda en la parte exterior. Calcular la línea en que debe aparecer el eco de falla si se utiliza palpador de 54° y la calibración del instrumento es tal que la separación entre líneas es de 100 mm con un desplazamiento hacia la izquierda de una (1) línea, (campo entre 100 y 600 mm).

$$S = 1,7 D_M + 30 = 1,7 \times 265 + 30 = 481 \text{ mm}$$

$$L = \frac{S}{U} - n_d = \frac{481}{100} - 1 = 4,81 - 1 = 3,81$$

1.4. Desplazamiento del palpador angular

En este caso, a diferencia del correspondiente al palpador de 37° en que se trataba de "a", debe considerarse el valor "2a".

1.5. Límites de desgaste

Los palpadores diseñados para 45° , 54° y 60° , pueden usarse como tales siempre que su ángulo nominal no exceda la tolerancia de $\pm 0,5^\circ$.

1.6. Alteración del valor de "L"

Con el aumento del ángulo " α " de 45° hasta 47° , o de 54° hasta 56° y de 60° hasta 62° , respectivamente (valores máximos), los palpadores pueden seguir usándose, siempre que en el cálculo de "2a" y "L" se proceda a reemplazar en las fórmulas el valor real del ángulo;

$$2a = D_M \times \operatorname{tg} \alpha \quad \text{en la que} \quad D_M = \frac{D_1 + D_2}{2} + D_2$$

$$S = S_{ac} + S_{pl} = \frac{D_M}{\cos \alpha} + S_{pl}$$

$$L = \frac{2S}{100} - 1$$



ESPECIFICACION TECNICA FAT: MR-704

EMISION SETIEMBRE 1983

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

NEFA.	476/2
NEFA.	706/2
NEFA.	910/1
NEFA.	911/1
NEFA.	912/1
NEFA.	913/1
NEFA.	914/4
NEFA.	920/1
NEFA.	921/2
NEFA.	922/1
NEFA.	923/1
NEFA.	925/1
NEFA.	926/1
NEFA.	929/2
NEFA.	980/2
NEFA.	989/1
NEFA.	992/3
NEFA.	1214/2

MATERIAL RODANTE – GEOMETRIA DE LOS PARES MONTADOS DE RUEDAS NUEVOS, REHABILITADOS Y EN SERVICIO – TROCHAS 1676, 1435 Y 1000 mm	Gerencia de Mecánica
	FAT:MR-704 Setiembre de 1983

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT:MR-600 Material Rodante - Nomenclatura de partes de los ejes.
- A-2. FAT:MR-601 Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enterizas.
- A-3. FAT:MR-602 Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enllantadas.
- A-4. FAT:MR-603 Material Rodante - Nomenclatura de partes del perfil de rodadura de las ruedas.
- A-5. FAT:MRe-2002 Marcado unificado de Vagones.
- A-6. IRAM. 17.

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

- B-1. El objeto de esta especificación es definir las características dimensionales y tolerancias de los pares montados de ruedas nuevos, rehabilitados y en condiciones de servicio.

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes y ruedas se establece en las Especificaciones Técnicas FAT:MR-600, MR-601 y MR-602 y Dibujos NEFA Nros. 910, 912, 920, 925, 926.
- C-2. La nomenclatura de partes del perfil de rodadura de las ruedas se establece en la Especificación Técnica FAT:MR-603 y Dibujo NEFA 911.
- C-3. Par montado de ruedas: (Par) es el conjunto armado constituido por un eje y dos ruedas del material rodante, caladas en el mismo.
- C-4. Par nuevo: Es aquel que va a ser puesto en servicio por primera vez.
- C-5. Par rehabilitado: Es el que va a ser puesto en servicio después de una reparación, o el que contando con componentes nuevos tiene los restantes rehabilitados.
- C-6. Par para reponer en servicio: Es el eje libre, no rehabilitado que responde a condiciones de uso y de deformación admisibles a la salida de talleres o desvíos.
- C-7. Par en servicio: Es aquel que instalado bajo vehículo o bogie responde a condiciones de uso y deformación admisible en servicio.
- C-8. Perfil de rodadura: Es la línea de contorno exterior de la sección de la banda de rodadura determinada por un plano axial de la rueda.
- C-9. Perfil normal: Es el que corresponde a la rueda nueva o reparada a nueva.
- C-10. Perfiles económicos: Son los derivados de autorizar ciertas variantes sobre el normal, con el objeto de disminuir el mecanizado de los perfiles gastados, al proceder a repararlos.
Estos perfiles derivan de trasladar paralelamente en el sentido de la línea de atrochamiento, la porción BGC del perfil normal de rodadura (NEFA 706).
- C-11. Perfiles gastados: son los que adopta la banda de rodadura como consecuencia del uso.
- C-12. Ancho de la pestaña: (p) Es la distancia entre los carpaneles de la pestaña medida sobre la línea de atrochamiento (NEFA 706 y NEFA 911).

C-13. Testigo: Resto de superficie gastada del perfil de rodadura ubicado en el carpanel exterior de la pestaña y por encima de la línea de atrochamiento, que puede dejarse visible después de recuperar el perfil por mecanizado.

C-14. Circunferencia de rodadura: Es el lugar geométrico de los puntos de rodadura a una distancia determinada y constante del flanco interno.

C-15. Aplanadura o Planchadura: Es el plano localizado de una banda de rodadura, mensurable por la cuerda máxima que determina en la pista de rodadura.

C-16. Altura de la pestaña: (h) Es la distancia entre la cima de la pestaña y el punto de rodadura (NEFA 911).

C-17. Inclinación del carpanel exterior: (QR) Es la diferencia de distancia respecto del flanco externo del perfil los puntos C y G (situado 2 mm debajo de la cima) (NEFA 706).

C-18. Diámetro de las ruedas: Es el medido sobre la circunferencia de rodadura de las ruedas.

C-19. Excentricidad: Es la mitad de la diferencia expresada en mm de las lecturas máximas de comparador, cuyo extremo móvil permanece en contacto con la circunferencia de rodadura o del muñón, cuando el par montado gira entre puntos 360°.

C-20. Ovalización: Es la diferencia entre los diámetros máximo y mínimo de una rueda o muñón, medidos sobre un plano normal al eje del par montado.

C-21. Diámetro medio: Es la mitad de la suma de los diámetros máximo y mínimo de una rueda o muñón, medidos sobre la circunferencia de rodadura o un plano circular del muñón respectivamente.

C-22. Conicidad: Diferencia de los diámetros máximo y mínimo tomados a lo largo de dos generatrices diametralmente opuestas.

C-23. Atrochamiento interno del par: (Ai) Es la diferencia entre los flancos internos de las bandas de rodadura de ambas ruedas (NEFA 921).

C-24. Atrochamiento activo del par: (Aa) Es la diferencia entre carpanceles externos (Activos) de las pestañas, medido a nivel de la línea de atrochamiento del perfil (NEFA 921).

C-25. Vuelo: Diferencia expresada en mm entre las lecturas máximas y mínima de un comparador cuyo extremo móvil permanece en contacto con el flanco interno de las ruedas, sobre una circunferencia de \varnothing igual al de la circunferencia de rodadura incrementada entre 10 y 20 mm.

C-26. Espesor de la banda de rodadura: Es la medida entre el punto de rodadura del perfil y la circunferencia base.

C-27. Disimetría del par nuevo: Es la diferencia de distancia entre el flanco interno de las ruedas y el borde formado por el radio de acordamiento del muñón con el asiento del guardapolvo C-C' (NEFA 921).

C-28. Saliente por laminación de banda: Es la arista circular que avanza sobre el flanco externo de la banda de rodadura y que es producida por un efecto de laminación al rodar ésta sobre el riel.

C-29. Arista viva: Es un replegamiento percusivo localizado y superficial del carpanel exterior de la pestaña, que deja una arista o filo.

C-30. Fisura: Es toda solución de continuidad metálica visible en cualquier zona de la superficie del par montado. Cuando la misma no afecta a toda la sección resistencia metálica, puede ser con o sin separación de bordes.

C-31. Rotura: Es la fisura que afecta a toda la sección metálica.

C-32. Falla Es toda discontinuidad que no aparece en la superficie del metal.

C-33. Inclusiones: Es el defecto metalúrgico consistente en la existencia de partes heterogéneas incluídas en el metal.

C-34. Exfoliación: Es un solapamiento de láminas de metal sobre su superficie original, producido por el efecto térmico y/o mecánico durante el uso.

C-35. Acanaladura circular: Es el desgaste anular sobre la parte central de los ejes o las pistas de rodadura.

C-36. Decalaje: Es el desplazamiento relativo de las ruedas o centros, respecto del eje y/o de las llantas sobre los centros.

C-37. Llanta floja: Es la que permite desplazamientos sobre su centro de rueda o que evidencia óxido en su portada de calaje, caracterizándose por un sonido carente de resonancia al golpearla con un martillo.

C-39. El sistema de referencia para el par montado, se establece en el Plano NEFA 980.

D – REQUISITOS GENERALES

Generalidades

D-1. Los perfiles normales y económicos de las bandas de rodadura se establecen en los Planos NEFA 706, 989 y 992.

Se consideran también perfiles económicos los que teniendo perfiles normales o económicos de rodadura presentan testigos en el carpanel exterior de la pestaña de no más de 5 mm de ancho.

D-2. En un par rehabilitado, sea con ruedas o eje nuevo, se deberán aplicar para esos elementos las prescripciones de nuevo y de rehabilitado para los elementos recuperados en el Taller.

Rotura y/o fisuras

D-3. Un par montado será retirado de servicio si:

- a) La pista de rodadura presenta fisuras o roturas tanto transversales como longitudinales.
- b) El velo de las ruedas o centros de rueda enterizas presentan fisuras radiales de más de 20 mm de longitud o circunferenciales de más de 1/10 de la circunferencia que pasa por ella.
- c) Que existan fisuras en los conos interior o exterior de las ruedas.
- d) Que existan fisuras en los talones interior o exterior de la llanta.
- e) Que exista rotura o fisura en el aro de contención de la llanta.
- f) Que en ruedas de rayos exista rotura o fisura de algunos de los rayos.
- g) Que existan fisuras sobre la parte central del eje.
- h) Que existan fisuras circulares aún incipientes en las proximidades de las portadas de calaje de las ruedas.

Fallas e inclusiones

D-4. Toda vez que un par montado es retirado del vehículo para rehabilitación, se deberá investigar la existencia de fallas, inclusiones y fisuras por magnetoscopia o ultrasonido en los ejes y bandas de rodadura especialmente, pudiendo utilizarse como alternativa de la revisión magnetoscópica técnicas de detección de fisuras por tintas penetrantes en los velos de ruedas y centros de ruedas.

La fecha de próxima revisión por ultrasonido se hará coincidir con la de entrada a Taller para mantenimiento programado.

Exfoliacion

D-5. En pares a reponer en servicio o rehabilitados, no se admitirán rastros de exfoliación. Estos deben haber sido eliminados totalmente por mecanizado, siempre que las

dimensiones lo permitan.

D-6. En pares en servicio serán admitidas exfoliaciones sin desprendimiento. Toda vez que resulten visibles cavidades por desfoliación deben ser retirados de servicio.

Acanaladuras circulares

D-7. Serán admitidos en servicio los pares que pudieran presentar acanaladuras sin aristas vivas, producidas por rozamientos de cuerpos metálicos semi desprendidos del vehículo en los ejes siempre que ellas:

- a) Estén en la parte central de los ejes.
- b) Que no presenten fondos agudos.
- c) Que la profundidad no supere 2,5 mm.

D-8. En ejes rehabilitados sólo se admitirán acanaladuras de 2,5 mm de profundidad de fondo plano cuyos enlaces de flancos serán curvas de radio no inferior a 5 mm, siempre que la acanaladura esté ubicada en la parte central de los ejes.

Decalaje y llantas flojas

D-9. Toda vez que se constate la existencia de decalaje de ruedas y/o centros de rueda, se deberá retirar el par montado de servicio.

D-10. Toda vez que se constate la existencia de decalaje, giro o flojedad de llantas se deberá retirar el par de servicio.

D-11. Toda vez que se constate falta, avería, fisura o rotura del anillo de contención, se deberá retirar el par montado de servicio.

Manquito a rodamiento

D-12. Toda vez que se constate funcionamiento ruidoso o la existencia de fisura en las pistas, flojedad o rotura de retenes con pérdida de grasa de los manguitos a rodamiento, se deberá retirar el par de servicio.

Cuando haya engranamiento o signo de calentamiento, golpes, etc., del rodamiento.

Falta del tapón frontal y/o de rebase del engrase.

Causas varias

D-13. Serán causal de retiro preventivo de servicio del par montado las siguientes circunstancias:

- a) Que el par montado haya sufrido las consecuencias de un descarrilamiento o choque.
- b) Que haya sufrido las consecuencias de un incendio.
- c) Si faltare el collar identificador NEFA 476, se verificará la fecha de ingreso a Taller o Desvío del vehículo para reparación programada, de estar ésta vencida se retirará el par de servicio, caso contrario continuará en servicio hasta la próxima fecha de reparación del vehículo, en que será repuesto el collar identificador.
- d) Que estén vencidas las fechas de próxima relubricación y/o revisión por ultrasonido.

E- REQUISITOS ESPECIALES

E-1. La geometría de los perfiles de rodadura de las ruedas se establecen en los Planos NEFA 706, 989 y 992.

E-2. Las condiciones dimensionales del par nuevo y/o rehabilitado y los límites de desgaste y/o deformación para los pares en servicio y a reponer en servicio se dan en Plano NEFA 1214 en base al acotamiento establecido en el Plano NEFA 921.

F – INSPECCION Y APROBACION

F-1. En el caso de adquisiciones o rehabilitaciones por contrato. El Contratista será quien facilite el instrumental, calibres y comodidades necesarias para que la Inspección de Obra de FERROCARRILES ARGENTINOS pueda verificar el cumplimiento de esta especificación. Al efecto el Contratista deberá obtener de F.A. la aprobación de los calibres e instrumental a emplear en las verificaciones.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. La condición E-2 a.1 se verificará con un instrumento de medición de las características mostradas en el Plano NEFA 922.

Modo de empleo

Se aplicará el apoyo (C) sobre la cima de la pestaña y el tope (D) contra el flanco interior de la rueda.

Se ajustará la longitud del instrumento por rotación de la cabeza micrométrica (A) de modo que el tope (E) alcance al flanco interior de la otra rueda (Debe verificarse que el eje del instrumento esté en el momento de lectura, paralelo al eje del par).

La distancia total será la leída en el visor micrométrico.

El tope (D) es regulable a fin de permitir el ajuste del instrumento de las posiciones de contraste.

G-2. La condición E-2 a.2 se verificará por diferencia entre las lecturas máximas y mínimas leídas según G-1 entre los flancos del par.

G-3. La condición E-2 a.4 se verificará haciendo girar el eje entre puntos y aplicando la punta móvil de un comparador a reloj, montado sobre base rígida, sobre el flanco interno de la rueda. El vuelo se obtendrá por diferencia entre las lecturas máxima y mínima obtenidas con el comparador.

G-4. El valor OR límite podrá comprobarse, alternativamente a lo indicado en G-1, en forma aproximada mediante el calibrador QR que forma parte de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la parte (G) del calibrador sobre la cima de la pestaña.
- Apoyando la arista (F') sobre el perfil de rodadura, desplazar el calibrador hasta que la arista (A) apoye en el carpanel exterior.

Si (H) llega a tocar el carpanel exterior, la inclinación del mismo excede el límite autorizado para la permanencia en servicio de la rueda.

G-5. La comprobación de las prescripciones E-2 b.1, E-2 b.2 y E.2 b.5 se realizarán con un aparato de medida de las características indicadas en el Plano NEFA 913.

Modo de empleo

- Poner el aparato en posición, aplicando la parte magnética de la pata fija (1) sobre el flanco interior de la banda de rodadura.
- Desplazarlo hasta que la pata (2) apoye sobre el perfil de rodadura.
- Bajar la regla graduada (4) de altura de la pestaña sobre la cima de la misma y desplazar la cabeza móvil (3) para traer la parte saliente (9) de la regla (4) en contacto con el carpanel exterior de la pestaña. Apretar la tuerca moleteada (7) y el tornillo de bloqueo (5); acercar la pieza móvil (6) al contacto del carpanel

exterior de la pestaña, apretar el tornillo del bloqueo (8).

- Retirar el aparato con precaución y leer:
- La altura de la pestaña en la regla (4).
- El ancho de la pestaña en la graduación de la regla fija (10).
- El valor QR en la regla (11) ligada a la cabeza móvil (3).

G-6. El aparato de medida descrita en G-5 podrá sustituirse para medir la altura límite de pestaña, por el calibrador de "altura" que forma parte de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la pata (B) del calibrador sobre el flanco interior de la banda de rodadura.
- Desplazarlo hasta que la pata (C) apoye sobre el perfil de rodadura.

Si la pestaña toca el dintel de la portada prevista para ella en el calibrador, la altura de la misma excede al máximo permisible para su permanencia en servicio.

Alternativamente a lo indicado en G-5 para medir los anchos límites de pestaña, se podrá utilizar el correspondiente calibrador que forma parte de la plantilla mostrada en el Planos NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la pata D o D' del calibrador, sobre el flanco interno de la rueda.
- Desplazarlo hasta que el tope E o E' apoye en el carpanel exterior de la pestaña.

Si el punto F o F' llega a apoyar sobre el perfil de rodadura, el ancho de la pestaña es inferior al mínimo establecido para autorizar su permanencia en servicio.

G-7. La longitud de una aplanadura se medirá con la escala (I) de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Se apoyará la escala (I) sobre la cuerda de la aplanadura haciendo coincidir el origen (J) con el comienzo de la cuerda.

Se leerá la longitud en el punto de la escala coincidente con el otro extremo de la cuerda.

G-8. El espesor de llantas y bandas de rodadura, se verificará con el calibre mostrado en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

Apoyar la parte (B) del calibrador sobre el flanco interno de la banda de rodadura, desplazarlo hasta que la parte (C) apoye sobre el perfil de rodadura. Se leerá el espesor en la escala (B) en coincidencia con el círculo base de la rueda.

G-9. Las condiciones E-2 b.9, E-2 b.10 y E-2 b.11 serán verificadas con un comparador de las características mostradas en el Plano NEFA 923.

Modo de Empleo

Primera Lectura

Espaciar los topes T y T' adecuando aproximadamente su distancia a los diámetros a comparar.

- Fijar la posición de (T) mediante el tornillo (C).
- Aplicar el comparador de modo que los asientos D y D' se apliquen contra el flanco interno de la rueda y el tope (G) contra la banda de rodadura.
- Atornillar el micrómetro (B) a fondo de su carrera y correr el tope (T') hasta que la ruleta (M) asiente sobre la banda de rodadura, y fijar el mismo mediante el tornillo (E).
- Destornillar (B) hasta que la aguja del cursor quede en (0).

Segunda lectura

Se realiza sin mover los tornillos del comparador al aplicarlo sobre las ruedas y se lee en el cuadrante las variantes de diámetro.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. Los pares montados con manguitos a rodamientos o con caja grasera no destapable en servicio, llevarán abrazados en el lado derecho de la parte central del cuerpo del eje un collarín de identificación según se indica en el Dibujo NEFA 476, el que deberá ser colocado y/o repuesto en caso de falta al paso por Talleres, previa verificación de los datos a estampar.

En el par montado de cualquier tipo, que haya sido revisado por ultrasonido deberá colocarse el collarín NEFA 929 en el que se consignará la fecha de la próxima revisión programada.

Las fechas de próxima relubricación y revisión por ultrasonido serán no obstante la existencia de los collarines antedichos, indicada en coches y vagones, con el marcado dispuesto en la especificación FAT:Mre-2002.

Los huelgos de montaje de los collarines se apreciarán por diferencia entre diámetro interior y el de la zona cilíndrica del eje, y deberán estar comprendidos entre los límites siguientes:

$$5 \text{ mm} \leq \emptyset \quad c - \emptyset \quad e \leq 10 \text{ mm}$$

H-2. Las prescripciones de esta especificación serán de obligatoria aplicación en todo el material rodante de la Empresa, en el momento que hayan completado el equipamiento necesario, para el logro de tal objetivo.

H-3. Durante el período de transición, la geometría de los perfiles de rodadura, responderá a lo indicado en los Dibujos NEFA 989 para las trochas 1.676 y 1.435 mm y al NEFA 992 para la trocha 1.000 mm, quedando los atrochamientos con las medidas actuales.

Simultáneamente con la adopción del perfil NEFA 706 serán corregidos los atrochamientos, quedando en consecuencia para las mismas las prescripciones de esta especificación.

H-4. Declárase material no standard, los pares montados con centros para enllantar de acuerdo a las prescripciones de la especificación técnica FAT:Mre-53.

H-5. Complementariamente a lo indicado en H-4, no serán rehabilitados los pares montados con centros de rayos y/o fijación de llantas con tornillo.

H.6. Los locotractores a los efectos de las verificaciones geométricas de los pares montados de ruedas deberán considerarse al igual que las locomotoras.

I – ANTECEDENTES

I-1. Se han tomado en cuenta en la redacción de esta especificación los siguientes documentos:

- a) Notice Thecnique 54a y 54b de la S.N.C.F.
- b) Visite de Essieeux Montes S.N.C.F.
- c) AAR Wheel and Axle Manual.
- d) Perfil normal AARG. 5-G8.
- e) Perfil normal S.N.C.F.
- f) Perfil normal de ruedas Chile Plano H-645
- g) Planos C.A.F. 89.50.209.02 y 89.50.241.02.
- h) Perfiles Standard de llantas de la A.F.E. (Uruguay) Planos 11759/F4 y 18194/f.78.
- i) Third-International Wheel-set Conferencia Report 1969.
- j) Observaciones de la S.C.E.T. contenidas en Acta N°2.

- k) Máximo perfil banda de rodadura cartilla 500 1101 – hoja 25 – de la Reg. Central (San Martín).
- l) Normas A.B.G.S.

Esta emisión anula y reemplaza a Emisión Abril 1977.

ESPECIFICACION TECNICA FAT: MR-500

EMISION ABRIL DE 1975

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

FAT: MR-	600
FAT: MR-	601
FAT: MR-	602
FAT: MR-	704
FAT: MR-	803
IRAM	15

LISTA DE PLANOS

NEFA 491

CALADO DE RUEDAS EN EJES DEL MATERIAL RODANTE	Gerencia de Mecánica
	FAT: MR-500 Abril de 1975

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: MR-600
- A-2. FAT: MR-601
- A-3. FAT: MR-602
- A-4. FAT: MR-704
- A-5. FAT: MR-803
- A-6. IRAM 15

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. esta especificación se refiere a las condiciones técnicas para el calado de ruedas en ejes para el Material Rodante.

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes se establece en la Especificación Técnica FAT: MR-600.
- C-2. La nomenclatura de partes de las ruedas se establece en las Especificaciones Técnicas FAT: MR-601 y MR-602.
- C-3. Calado: Es la operación de montar una rueda en un eje del Material Rodante.
- C-4. Velocidad de calado: Es la de penetración del asiento de rueda del eje en el agujero de la rueda.
- C-5. Fuerza de calado: Es la necesaria para calar la rueda.
- C-6. Eje habilitado: Es el usado que ha superado los controles de fallas por magnetos copia y ultrasonido.

D - REQUISITOS GENERALES

Generalidades

- D-1. En ejes nuevos se montarán ruedas enterizas. Como excepción se podrán montar ruedas enllantadas cuyo espesor de llanta supere los 50 mm útiles y cuyo centro supere los controles de falla por ultrasonido y magnetoscopia.
- D-2. En ejes rehabilitados se montará de preferencia ruedas y/o centros de ruedas recuperados de ejes retirados de servicio por desgaste. Previamente esos elementos deberán superar un ensayo de fallas por ultrasonido y mangetoscopia.
- D-3. En ningún caso se montarán centros de rueda en ejes nuevos, salvo expresa autorización de la Dirección Técnica de Ferrocarriles Argentinos.

Preparación de los componentes

D-4. El mecanizado de los agujeros de rueda y asientos de ruedas del eje se podrá realizar de acuerdo a cualquiera de las siguientes alternativas:

a) Encuadrando las condiciones ajuste y tolerancias indicadas en la tabla que sigue:

Medida	Ajustes Calidad	Apriete (mm)	
		mínimo	máximo
4 1/4" x 8"	h.6/V.7	0,188	0,253
5" x 9"	h.6/V.7	0,227	0,292
5 1/2" x 10"	h.6/V.7	0,259	0,324
6" x 11"	h.6/V.7	0,285	0,350
6 1/2" x 12"	h.6/V.7	0,285	0,350

b) Mecanizar los elementos a montar hasta calidades h.10 y V.11 completando la operación con un rolado a presión de modo que la tolerancia de circularidad sea 0,02 mm y la de cilíndricidad 0,02 mm; verificadas estas condiciones dimensionales se podrán aparear ruedas y ejes en los que se cumplan las condiciones de apriete indicadas en el inciso a). La determinación del diámetro de comparación se hará promediando para el eje y la rueda 6 lecturas de diámetro, 3 de ellas en un plano diametral y las restantes en otro diametral perpendicular al primero, correspondiendo en cada plano una lectura al centro de la **sup cilíndrica** y las restantes a cada zona extrema de ella.

D-5. El mecanizado incluirá la formación de los chaflanes y portadas de calaje indicados en los planos respectivos. En caso de no estar éstos previstos se conformará un chaflán de conicidad de 1,5:10 en el eje y la portada de calaje de radio 5 mm en la rueda.

Calado

D-6. Durante las operaciones de calado de las ruedas deberán ser protegidos los extremos de los ejes a fin de no dañarlos ni deformarlos.

D-7. El lubricante a usar para el calado de ruedas será sebo blanco.

D-8. La operación se realizará a temperatura ambiente en prensas hidráulicas apropiadas con registrador de fuerza contrastado.

D-9. La velocidad de calado estará comprendida entre los 30 y 200 mm/minuto.

D-10. La fuerza de calado deberá empezar a crecer antes de que el eje haya calado 20 mm en la rueda, y crecerá gradualmente sin saltos bruscos ni caídas hasta el fin del trabajo.

D-11. La geometría de los ejes con sus ruedas montadas responderá a la Especificación Técnica FAT: MR-704.

D-12. La fuerza de calado de por lo menos 90% de las ruedas, deberá estar comprendida entre los valores que se establecen en la tabla que sigue en tn.

Medida	Presión (tn)	
	mínimo	máximo
4 1/4" x 8"	60	90
5" x 9"	70	103
5 1/2" x 10"	76	116
6" x 11"	83	127
6 1/2" x 12"	88	130

Hasta un 10% de ruedas, con fuerzas de calado de valores $0,9 P_{min} \leq F \leq P_{min}$; o bien comprendidas entre $P_{max} \leq F \leq 1,15 P_{max}$, serán admitidas siempre que la rueda del otro extremo acuse valores normales.

D-13. Las presiones de calado de las ruedas serán estampadas en la posición indicada en el Plano NEFA N° 491. Este estampado se hará por percusión en frío con punzones de 12 mm de arista redondeada, indicándose la presión máxima alcanzada expresada en tn hasta la primera cifra decimal.

D-14. La resistencia eléctrica total del par montado se ajustará a las prescripciones de la Especificación Técnica FAT: MR-803.

Pintado

D-15. Posteriormente al control dimensional, los ejes recibirán un arenado o granallado y/o lavado con solvente para eliminar los restos de grasa o aceite, operaciones que se realizarán protegiendo debidamente las partes vulnerables de los cojinetes. De inmediato se les aplicará una película de pintura epoxibituminosa según Norma IRAM 1197, color negro, con un espesor mínimo seco de 130 micrones. El procedimiento de preparación de superficies y pintado deberá merecer la aprobación de Ferrocarriles Argentinos, debiéndose dar amplia información previa a ese objeto.

E – REQUISITOS ESPECIALES

E-1. No trata.

F – INSPECCION Y APROBACION

Generalidades

F-1. El Fabricante entregará cada partida de ejes montados con la certificación de conformidad a esta especificación, otorgada por el IRAM o por firmas de Ingenieros Inspectores a satisfacción de Ferrocarriles Argentinos, adjuntando copia de los diagramas fuerza de calado de todos los ejes. Los gastos que origine la obtención de estas certificaciones serán a cargo del Fabricante.

F-2. Ferrocarriles Argentinos tendrá el derecho de inspeccionar en cualquier momento la fabricación y montaje de los ejes en todos sus detalles y de efectuar todas aquellas verificaciones que crea conveniente, a los efectos de constatar el fiel cumplimiento de esta especificación. El fabricante está obligado a brindar la colaboración y facilidades necesarias para el cumplimiento de los objetivos expuestos.

F-3. En caso que observaciones de Ferrocarriles Argentinos afectarán la aceptación de alguna partida se podrá disponer una repetición de las verificaciones a través de un laboratorio previamente establecido en el contrato respectivo, cuyos resultados serán considerados definitivos.

Los gastos de estas verificaciones o ensayos serán a cargo de la parte a quien los

resultados arbitrales negaren la razón.

Plan de muestreo e inspección

F-4. El muestreo para inspección será el indicado en el texto de esta especificación o el indicado en cada una de las especificaciones involucradas. En los casos que ello no se encontrare previsto será de aplicación la Norma IRAM 15, lote máximo 50, plan muestreo simple normal, clave D - AQL 10%.

Fuerzas de calado

F-5. Se verificará la totalidad de los registros de fuerza de calado, procediendo al rechazo del eje que no satisfaga las condiciones de estas especificaciones.

Decalaje de ruedas

F-6. Sobre 2 ejes de cada lote cuyo calaje date de por lo menos 48 horas se hará un ensayo de decalaje de las ruedas el que se hará con una presión igual al 1,2 veces la presión real de calaje de las mismas.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. No trata.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. No trata.

I – ANTECEDENTES

I-1. SNCF Notice Technique 54 a

I-2. AAR Wheel and Asle Manual

ASSOCIATION OF AMERICAN RAILROADS

• Departamento Operaciones y Mantenimiento
División Mecánica

ESPECIFICACIONES M - 101A - 71

INSPECCION ULTRASONICA DE EJES NUEVOS, CON Y SIN TRATAMIENTO TERMICO, PARA VAGONES DE CARGA, COCHES DE PASAJEROS Y LOCOMOTORAS.

Adoptadas 1966; Revisadas 1967, 1968, 1971 - Efectivas: 1 de octubre de 1972.

1. Propósito

1.1. Evaluar la calidad de los ejes nuevos(a) determinando la penetrabilidad entre extremos de ejes y (b) detectando discontinuidades que pueden perjudicar el funcionamiento de los ejes.

2. Alcances

Estas especificaciones cubren la inspección ultrasónica de los ejes de vagones de carga, coches de pasajeros y locomotoras, ordenadas de acuerdo con las Especificaciones A.A.R. M-101, Grados "F" (doble normalizado y revenido), "G" (templado y revenido), "H" (normalizado, templado y revenido), y "U" (sin tratamiento térmico).

3. Equipo

3.1. El equipo será el siguiente:

3.1.1. El instrumento utilizado debe ser tipo impulso - eco .

3.1.2. El instrumento debe operar a una frecuencia de 2 1/4 MHz para la de-

tección de penetrabilidad y discontinuidad de ejes tratados térmicamente, y a 1 MHz para ejes sin tratamiento térmico.

3.1.3. El instrumento puede utilizar diversos palpadores, a saber, de cuarzo cuadrado de 1" o redondo de 1 1/8", o de titanato de bario de 3/4" a 1", redondo. El tipo de palpador podrá ser elegido por el fabricante del eje. Se pueden utilizar otros transductores de capacidad de respuesta similar a los descritos.

4. Momento de inspección

4.1. La inspección se efectuará cuando los extremos de los ejes hayan sido mecanizados y centrados, o en cualquier etapa posterior de procesamiento.

5. Sensibilidad y exploración del Instrumento

5.1. Sensibilidad del Instrumento

5.1.1. La sensibilidad del instrumento será regulada para producir una indicación de la amplitud especificada en la Tabla I, de un bloque de prueba de referencia fabricado a partir de un eje forjado Grado F con un agujero de fondo plano de 1/8" de diámetro, 1" de profundidad, perforado perpendicularmente y a una distancia de 15" del extremo de eje de ensayo de la sección de eje. Se pueden utilizar las referencias alternativas de sensibilidad equivalente definidas en el Apéndice de la Sección 1.

TABLA 1

Regulación de Sensibilidad del Instrumento

	Indicación de Amplitud
Ejes tratados térmicamente	1/2"
Ejes sin tratamiento térmico	1"

5.1.2. A la sensibilidad establecida en 5.1.1. el instrumento detectará en los ejes de referencia tratados o no térmicamente, un agujero de fondo plano i del tamaño y distancia especificados en la Tabla II.

Tabla II

Tamaño mínimo (agujeros de fondo plano) detectables a diversas distancias de las caras de los extremos de eje.

	Distancias de Ensayo hasta 15"
Ejes tratados térmicamente	1/8"
Ejes no tratados térmicamente	1/4"
	Distancia de ensayo 15" - 30"
Ejes tratados térmicamente	1/4"
Ejes no tratados térmicamente	3/8"
	Distancia de ensayo superior a 30" a longitud media
Ejes tratados térmicamente	3/8"
Ejes no tratados térmicamente	3/4"

5.2. Exploración

5.2.1. La exploración se efectuará desde ambas caras de los extremos de eje, cuya superficie tendrá un acabado no superior a 250 mif (micropulgada de acabado).

La exploración incluirá la máxima superficie de cara de extremo obte

nible mediante técnicas de inspección manuales o automáticas.

5.2.2. Durante la exploración se monitoreará la amplitud de la indicación desde la cara de extremo contraria a la unidad de exploración/ ^{y se} evaluarán las amplitudes de todas las indicaciones de discontinuidad con respecto a la distancia desde la superficie de ensayo (Ver 5.3.1. y Apéndice 2).

5.3. Corrección de Amplitud de Distancia

5.3.1. Para evaluar la importancia de la amplitud de una indicación ultrasónica se la debe considerar en relación con la distancia desde la superficie de ensayo. Esto puede efectuarse mediante un dispositivo electrónico o mediante las curvas de distancia-amplitud (DAC) descritas en el Apéndice 2.

6. Descarte

6.1. Penetración longitudinal

3" - máximo
1" - 33%

6.1.1. Los ejes que no producen una reflexión mínima de 1" desde la cara de extremo contraria a la unidad de exploración, serán descartados o admitidos mediante tratamiento térmico.

6.2. Ensayo de discontinuidad

6.2.1. El eje será descartado si la amplitud de cualquier indicación de discontinuidad excede los niveles de indicación obtenidos para los agujeros de fondo plano enumerados en la Tabla 2 de 5.1.2, considerando la corrección distancia-amplitud descrita en 5.3.1.

7. Marcación

7.1. En los ejes que hayan satisfecho los requisitos de las especificaciones se estampará una letra "T" en la cara del extremo que contenga la identificación del eje. La letra "T" estará ubicada junto al número de cola o de serie.

APENDICE

1. Normas de referencia alternativas

Para establecer la sensibilidad de ensayo se pueden utilizar referencias alternativas remitiéndose al bloque de ensayo de referencia descrito en 5.1.1. Por ejemplo, referencias alternativas para ejes tratados térmicamente con sensibilidad equivalente: (1) una indicación de #1" de un bloque Alcoa "A" serie 1, y (2) una indicación de 1 1/2" de un bloque ASTM E127-64 #1-0300.

2. Corrección distancia-amplitud

La amplitud de una indicación ultrasónica de un tamaño dado de discontinuidad varía según la distancia a la superficie de ensayo. Para compensar este efecto, se emplea una relación distancia-amplitud. La relación puede establecerse mediante un dispositivo electrónico o mediante curvas. Dado que la relación distancia-amplitud se ve afectada principalmente por el palpador ultrasónico y por el instrumento, es necesario relacionar este factor con el equipo específico utilizado. Se desarrollarán curvas adecuadas de distancia-amplitud. Las Figs. 2 y 3 ilustran ejemplos típicos, relacionados con el eje de la Fig. 1.

3. Indicaciones ultrasónicas falsas de variaciones de contorno.

Dado que el eje varía de sección a sección, es posible que se produzcan indicaciones falsas, especialmente al cambiar de sección. Esto no es causa de descarte. No resulta práctico definir estas indicaciones en la especificación, pero el operador o el técnico competente reconocerá estas indicaciones falsas como respuestas de los contornos de los ejes.

4. Resolución de campo próximo

Debe reconocerse que la detección de discontinuidades cerca de la superficie de ensayo está limitada por la frecuencia ultrasónica de ensayo. En el caso de ejes tratados térmicamente, esto equivale a aproximadamente 1" de la superficie de ensayo.

Fig. 1. Ubicación de los Agujeros de Referencia en el Eje

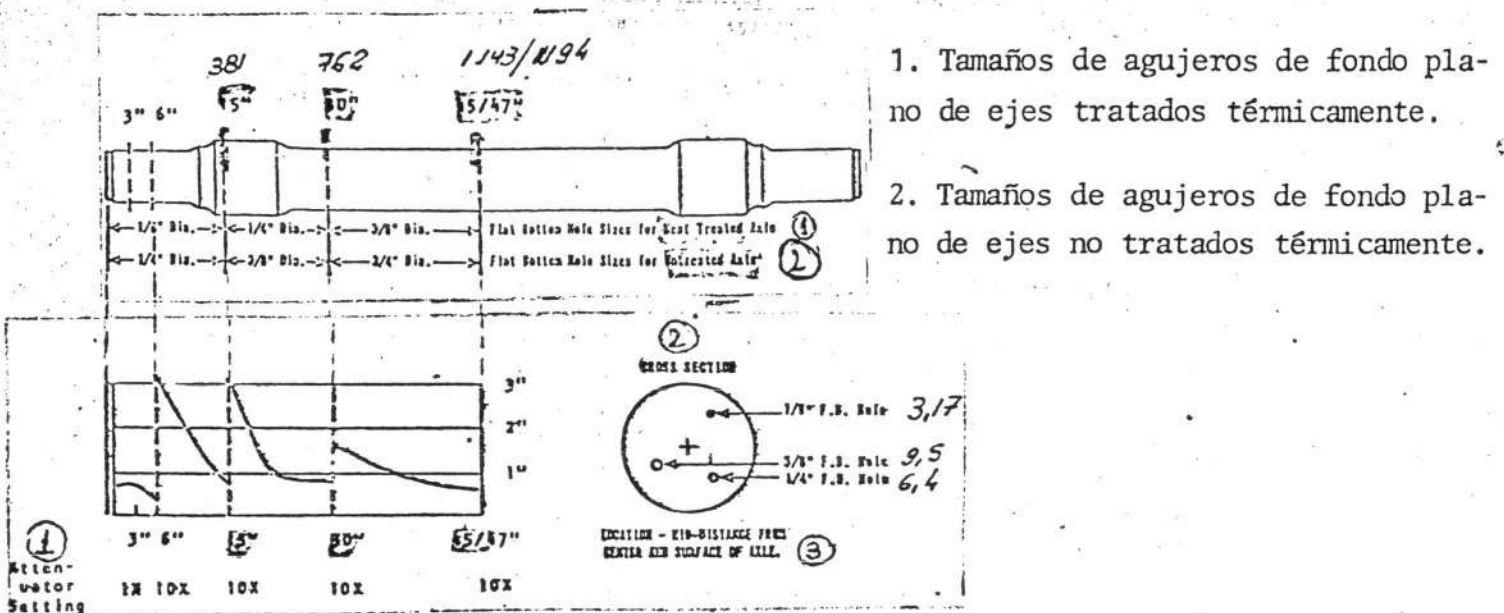
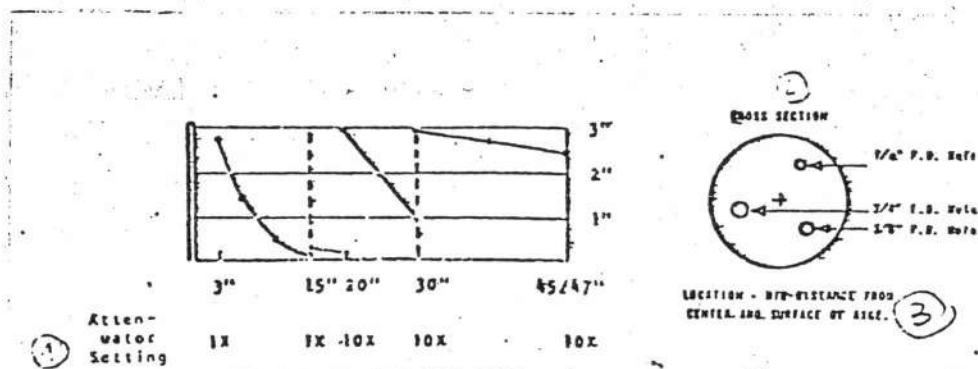


Fig. 2. - Curva típica distancia-amplitud de un eje tratado térmicamente (determinada por un reflectoscopio Sperry Tipo UM, utilizando un palpador a cuarzo de 1-1/8" de diámetro y 2,25 MHz).

1. Regulador del atenuador.
2. Corte (sección normal)
3. Ubicación - Equidistante entre el centro y la superficie del eje.

Fig. 3 - Curva típica distancia-amplitud para un eje no tratado térmicamente (determinada por un Reflejoscopio Sperry, Tipo UM, utilizando un palpador a cuarzo de 1-1/8" de diámetro y 1,00MHz).



1. Regulación del atenuador
2. Corte
3. Ubicación - Equidistante entre el centro y la superficie del eje.

ULTRASONIDOS

CALIBRACION DE APARATOS Y PALPADORES

1.- OBJETO DE LA CALIBRACION

- 1.1. Dado que no siempre la información proveniente de exámenes de una misma pieza, efectuados en lugares diferentes arroja las mismas conclusiones, es necesario eliminar los factores que producen estas distorsiones, asegurándose así las condiciones de repetibilidad, que permiten que en lugares diversos y con distintos aparatos, las observaciones tengan el mismo valor de apreciación.
- 1.2. *Bloque de calibración*: La pieza física que permite el cumplimiento de lo citado en 1.1. o sea que calibra ya sea a los aparatos de emisión ultrasónicos y/o a sus correspondientes palpadores, se denomina bloque de calibración, y la variedad de los mismos en su ejecución, son construídos de acuerdo con distintas normas, como ser I.S.O., D.I.N., I.R.A.M., etc., para uso general, o bien responden a diseños específicos para ser empleados en controles particulares, ya sean los mismos de tipo "de taller" como "de laboratorio".

En la presente instrucción se citan aquellos más comunes y de más extensa difusión dentro del ámbito de esta técnica.

Las dimensiones dadas en los planos que acompañan a la presente, son al solo efecto de la individualización de los mismos, y no para su construcción, la que corresponde al acero no aleado, para el cual, la velocidad de la onda longitudinal es de 5920 30 m/seg y la transversal es de 3255 15 m/seg.

Por lo expuesto, en algunas oportunidades, a fin de evitar engorrosas correcciones matemáticas, cuando se trabaja con velocidades de propagación diferentes de las citadas, se construyen bloques de calibración en el mismo material en el cual son hechos los elementos a ser verificados.

2.- APLICACION DE LA PRESENTE INSTRUCCIÓN

Dado que uno de los bloques de calibración que permite efectuar la mayor gama de verificaciones, no sólo del aparato emisor de ultrasonidos, sino de casi todos los tipos de palpadores es el que corresponde a la Norma D.I.N. 54120, la presente instrucción se refiere a las posibilidades que el mismo brinda.

Además, se incluyen, a título informativo, diseños de bloques especiales, pero las instrucciones referidas a su empleo sólo son dadas en instrucciones específicas, por tratarse de técnicas referidas a casos particulares.

3.- AJUSTE DEL VALOR DISTANCIA

Los ecos provenientes de la emisión de palpadores ubicados en zonas que en cada caso se detallan, son llevados a coincidencia con las correspondientes marcas de distancia que se hallan en el tubo de rayos catódicos (o pantalla). La tarea así ejecutada, además de serlo en la parte metálica, también lo es sobre el cilindro de plástico, pero con menor exactitud, porque el tiempo de recorrido del pulso en el mismo, que equivale al que tiene lugar en una placa de acero de 50 mm de espesor, depende de la temperatura.

3.1. Alcance hasta 250 mm empleando palpadores normales

El palpador, con su parte de apoyo limpia, sin partículas extrañas, sin burbujas de aire y con un acoplante adecuado, lo que es extensivo a todos los casos citados en la presente instrucción, se coloca

sobre el bloque 1 en la forma que indica la Figura 1.

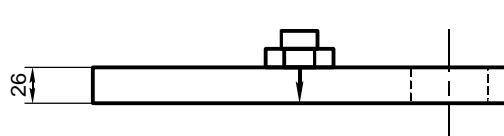


FIGURA 1

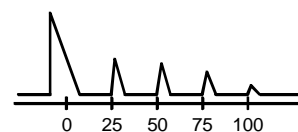


FIGURA 2

Para un ajuste exacto deben considerarse solamente los ecos múltiples, ya que debido a las características del aparato, la distancia entre el pulso de emisión y el primer eco es algo mayor que aquella entre dos cualesquiera sucesivos. Por esta razón, durante la exacta regulación, el pulso de emisión, éste queda algo por delante de la línea cero de la pantalla, como lo muestra la Figura 3 en una imagen para el alcance de ensayo de 100 mm.

3.2. Alcance por encima de 250 mm empleando palpadores normales

Los palpadores se colocan tal como lo indica la Figura 3, ya sea en la posición "a" o en la "b".

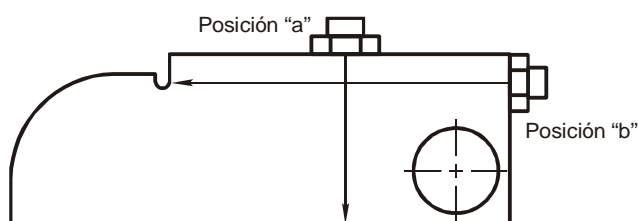


FIGURA 3

3.3. Alcance hasta 500 mm empleando palpadores angulares

Con palpadores angulares el ajuste de la distancia se lleva a cabo, en general, conjuntamente con la corrección del punto cero y determinación del punto de salida del haz central del ultrasonido (Ver Capítulos 5.1 y 5.2).

En casos especiales, (por ejemplo para ensayos de grandes alcances o cuando se desea una mayor sucesión de ecos), puede utilizarse el tramo del bloque de 91 mm. Para ello, primeramente, con un palpador normal, según la posición indicada en la Figura 4, origina una serie de ecos que, en la pantalla son ubicados en las marcas de 50, 100, 150 ... mm. A continuación, sin tocar la regulación, se reemplaza a ese palpador por el angular deseado y se procede a la corrección del punto cero de acuerdo con el Capítulo 5.2

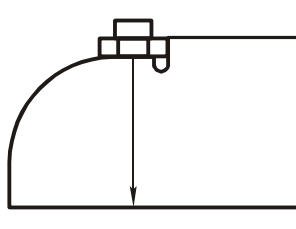


FIGURA 4

4.- LINEALIDAD DE LA BASE TIEMPO Y DEL AMPLIFICADOR

Este control puede realizarse conjuntamente con el ajuste del valor distancia (Ver Capítulo 3). Para la base de tiempo lineal deben igualarse las distancias entre ecos múltiples consecutivos. Para la linealidad del

amplificador, las alturas de todos los ecos deben variar en el mismo factor, cuando varía la sensibilidad de indicación del aparato.

5.- AJUSTE DEL APARATO PARA SU USO CON PALPADORES ANGULARES

En la localización de fallas con palpadores angulares deben conocerse: el punto en el cual el haz central del ultrasonido es introducido, el ángulo bajo el cual lo hace y en muchos casos, la medida de la distancia de saltos. Además hay que tener en cuenta el considerable retraso en el tiempo de su recorrido, proporcional al camino adicional para atravesar la cuña de plexiglás, lo que exige una corrección del punto cero en la indicación de distancia.

5.1. Determinación del punto de emergencia

Punto de emergencia es aquel por el que pasa el plano que contiene el rayo central del haz del palpador angular. Tal punto está visualizado, comúnmente, mediante una marca o raya lateral en la cuña o protección de la misma. Para el control de esta marca y de acuerdo con lo indicado en la Figura 5, el palpador debe ser desplazado en la dirección longitudinal, con un movimiento de vaivén, hasta que el eco reflejado en el arco circular alcance su máxima altura.

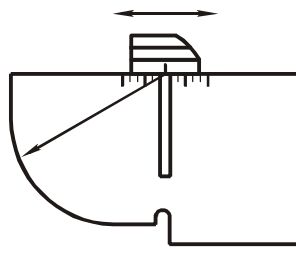


FIGURA 5

Queda entonces, el punto de emergencia exactamente en el centro del arco circular y las marcas de los dos cortes de sierra que el bloque presenta, iniciarán una distancia, acotada en el otro extremo por la raya del palpador, que será la medida del desgaste o alteración que éste acusa. Debe tenerse especial cuidado en no rotar el palpador pues de no ser movido el mismo paralelamente a su eje de simetría, se variará considerablemente la altura del eco.

En la localización de fallas habrá que tener en cuenta las variaciones eventuales del punto de emergencia, respecto de la marca existente en el palpador.

5.2. Corrección del cero y ajuste de los valores de distancia

Tal como se indica en 5.1., se posiciona en la pantalla el primer eco del arco circular de 100 mm, luego se hace lo mismo para 200 mm, con lo que automáticamente queda fijado el pulso de emisión, el que según la Figura 6, aparece delante de la marca correspondiente al cero de la pantalla.

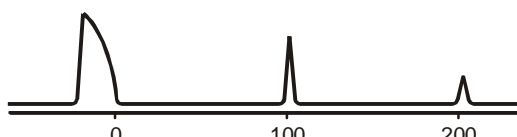


FIGURA 6

5.3. Determinación del ángulo de inclinación

El ángulo de inclinación es el representado en la Figura 7, y es el comprendido entre el normal a la superficie de palpado y el rayo central del haz.

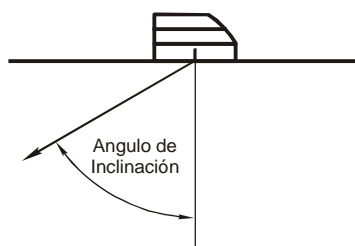


FIGURA 7

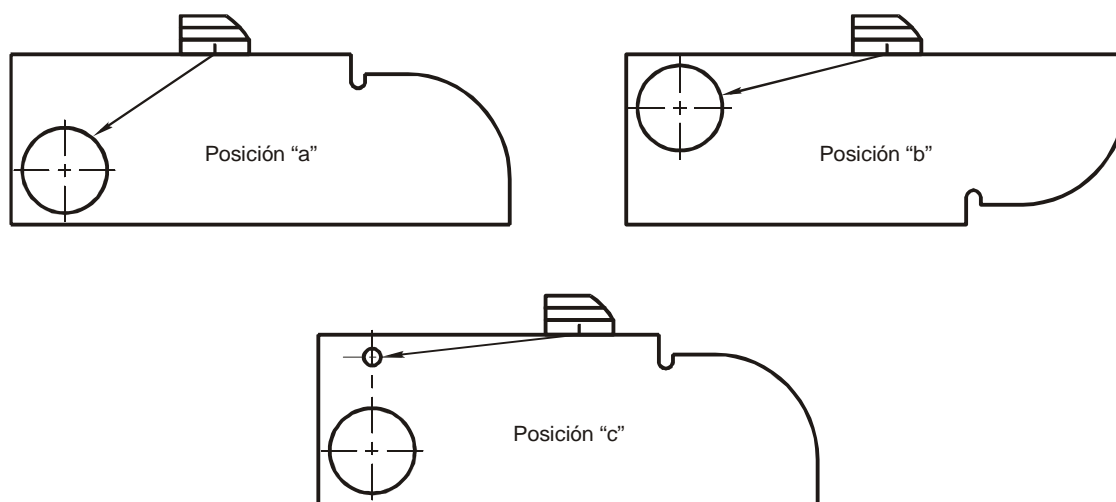


FIGURA 8

Como se ve en la Figura 8, el palpador debe desplazarse en vaivén de acuerdo con su ángulo de inclinación en la posición "a" (de 35° a 60°), "b" (60° a 75°) o "c" (75° a 80°), según el caso que corresponda hasta que los ecos alcancen su máxima altura. El ángulo real de emergencia se lee sobre la correspondiente escala del bloque indicado por la raya del palpador y de acuerdo con el verdadero punto de emergencia determinado según 5.1. Análogamente con lo indicado en 5.1, debe tenerse cuidado que el palpador sea movido en línea recta.

5.4. Medición de distancias de salto

Con la denominación de distancia de salto se entiende la distancia comprendida entre el punto de emergencia del ultrasonido de un palpador angular colocado sobre una placa y el punto en que el mismo llega a la superficie de palpado, luego de reflejado en la parte inferior de dicha placa.

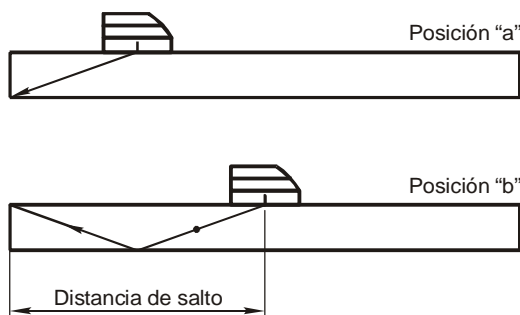


FIGURA 9

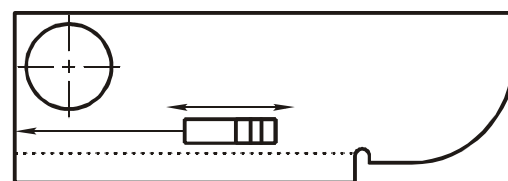


FIGURA 10

Para la medición de la distancia de salto (en una placa de acero de 25 mm de espesor), debe colocarse el palpador angular sobre el bloque 1 tal como se indica en la Figura 10, moviéndolo en vaivén paralelamente a la escala, hasta que el eco alcance el valor máximo. Se vuelve a hacer notar que una rotación lateral del palpador da lugar a considerables variaciones en la altura del eco. Como lo demuestra la Figura 9, corresponde el máximo eco a la posición "a" (mitad del máximo de la distancia de salto), y a la posición "b", que es la distancia de salto. Se hace notar que con palpadores de 60°, este tipo de mediciones sólo se puede hacer con muy poca exactitud, debido a las transformaciones perturbadoras de ondas longitudinales y transversales.

6.- CONTROL DE LA SENSIBILIDAD DE INDICACION

Un aparato generador de pulsos ultrasónicos tiene una gran sensibilidad si el eco proveniente de un lugar de difícil reflexión aparece en la pantalla con buena altura, y pequeña sensibilidad, cuando el eco de un lugar de fuerte reflexión aparece con baja altura. Entrando en detalles, la indicación de un aparato depende de las siguientes causas:

a) *Regulación (o calibración) del aparato:*

Frecuencia, intensidad de los pulsos emitidos y de su ancho, forma del mismo, amplificación, etc.

b) *Palpador:*

Diámetro, impedancia acústica, tipo del oscilador (cuarzo, titanato de bario, etc.), y su amortiguamiento, campo acústico que se está irradiando, etc.

c) *Condiciones de acoplamiento:*

Calidad de la superficie de la pieza de ensayo, medio de acoplamiento, etc.

d) *Material y temperatura de la pieza de ensayos:*

Velocidad del sonido, su absorción, etc,

e) *Lugar de reflexión:*

Calidad de la superficie de reflexión, geometría, distancia al palpador, etc.

Ya que deben ser tenidas en cuenta, fundamentalmente, las propiedades especiales de aparato y las condiciones del ensayo, no se indican datos adicionales en ninguna medida absoluta y general para la sensibilidad de indicación. Se deja expresamente establecido que no resulta posible comparar entre si las sensibilidades de indicación de aparatos y palpadores de distintos tipos constructivos, mediante mediciones en el bloque 1.

Aún cuando se presume un acoplamiento ideal del palpador sobre el bloque 1, se tiene con esto, sólo una medida relativa para establecer el reajuste de la sensibilidad de un aparato determinado en conexión con un determinado palpador. De los factores que afectan la sensibilidad de la indicación sólo los puntos a) y b) están relacionados con la sensibilidad del equipo. Solamente si además se igualan las condiciones c), d) y e) se logra el reajuste de una observación con la misma sensibilidad de indicación.

En todos los controles de la sensibilidad del aparato, es de decisiva importancia, el correcto acoplamiento del palpador sobre el bloque calibrador efectuado además a la suficiente presión superficial.

En el caso de disponer el equipo de un regulador de ampliación graduado en decibeles (dB), es adecuado indicar la observación efectuada con el correspondiente valor de los dB.

Un palpador normal se coloca sobre el bloque de acuerdo con la Figura 1, o un palpador angular de acuerdo con la Figura 5, buscando en ambos casos, el eco máximo. El primer eco reflejado es llevado a la altura máxima de la pantalla. Luego, sin tocar la regulación de los dB del aparato y para una determinada pieza de ensayo y su correspondiente eventual variación del eco de reflexión dará la medida de la sensibilidad del examen.

Para establecer si la sensibilidad del aparato ha variado con el correr del tiempo, el aparato debe ser regulado llevando el eco del bloque (con el regulador de dB), a la altura total de la pantalla con la posición del palpador de acuerdo respectivamente a las Figuras 1 y 5. Los valores de compensación leídos en el regulador de dB para mantener la altura del eco en distintos tiempos, constituye la medida de la variación temporal de la

sensibilidad del aparato. De no disponerse de regulación de dB, se procede de acuerdo con lo indicado en 6.1, 6.2 y 6.3.

6.1. Reajuste de una determinada sensibilidad del aparato mediante el empleo de palpadores normales

El palpador se coloca sobre el cilindro de plástico según se indica en la Figura 11.

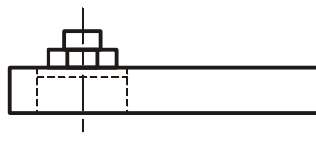


FIGURA 11

Para efectuar la medición, la capa de plata que se halla sobre el cilindro no debe estar deteriorada. Además, debido a la considerable dependencia de la temperatura en la absorción del ultrasonido en el plástico, los valores comparativos, en lo posible, deben ser tomados a las mismas temperaturas ambientes.

Como medida relativa de la sensibilidad de aparato para una determinada regulación del mismo y con un cierto palpador, deben registrarse el número de ecos y la altura del último de ellos. Así puede regularse nuevamente el aparato a la misma sensibilidad, con el mismo palpador, aún después de largos lapsos.



FIGURA 12

En algunos casos se puede utilizar la perforación de 1,5 mm para el control de la sensibilidad del aparato. El palpador es colocado según la Figura 12 sobre el bloque y se lo desplaza hasta que el eco proveniente de la perforación haya alcanzado su máxima altura. Esta altura es, asimismo, una indicación relativa de la medida de la sensibilidad del aparato.

6.2. Reajuste de una determinada sensibilidad del aparato mediante el empleo de palpadores angulares

El palpador se coloca sobre el bloque en la forma indicada en la Figura 13.

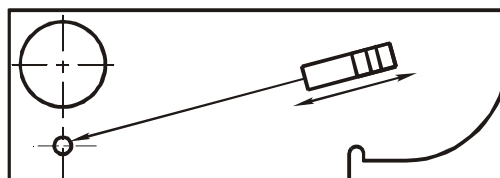


FIGURA 13

La altura máxima que alcanza el eco con el movimiento de vaivén del palpador es una medida relativa de la sensibilidad del aparato. Para ello hay que dar además de la altura del eco, la posición del palpador sobre el bloque, y luego de un previo ajuste del alcance del ensayo, se indicará la posición del eco sobre la pantalla.

Además el eco proveniente de los cortes de sierra en el bloque, puede ser utilizado para verificar la sensibilidad del aparato. Para ello se procede, tal como se indicó en 5.2, dando la máxima altura a este eco.

En ambos casos, se puede regular el aparato con el mismo palpador, aún después de una larga espera, a la misma sensibilidad.

6.3. Control adicional de la variación de la sensibilidad del aparato

Para ello, a intervalos prefijados de tiempo, manteniendo fijos los controles del aparato, se registrarán las variaciones temporales de los ecos correspondientes (Ver Capítulos 6.1 y 6.2).

7.- EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE RESOLUCION EN PROFUNDIDAD

Capacidad de resolución en profundidad, es la distancia más corta entre dos lugares de reflexión en la dirección de propagación del ultrasonido, cuyos correspondientes ecos pueden percibirse separados. Esta capacidad de resolución depende, especialmente en aparatos con punto cero variable, en gran medida, de la magnitud y de la relación de amplitudes de los ecos. Son también factores de incidencia la calibración del aparato, el tipo de palpador y la condición de acoplamiento (Ver Capítulo 6).

Como a veces los ecos se superponen parcialmente debido a la interferencia entre distintos trenes de ondas, la capacidad de resolución no puede ser establecida en el bloque patrón, para establecerla con una medida absoluta y general. Para una evaluación de dicha capacidad se toman las mediciones de los semi-valores o los anchos de los ecos de fondo. Lo más usual, actuando con palpadores normales es obtener simultáneamente los tres ecos correspondientes a los tres niveles de superficie cuando la posición es la dada por la Figura 14. La mayor separación y nitidez de dichos ecos entre sí, según la Figura 15, corresponderá a una resolución buena. Caso contrario, la misma se considera mala.

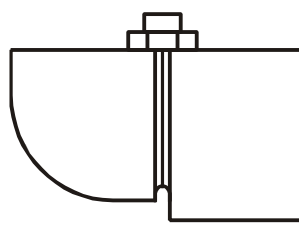


FIGURA 14

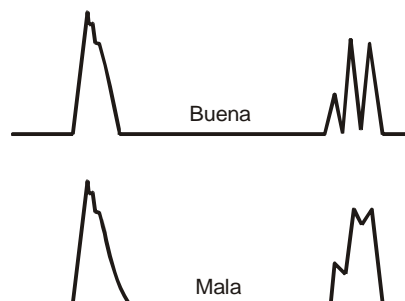


FIGURA 15

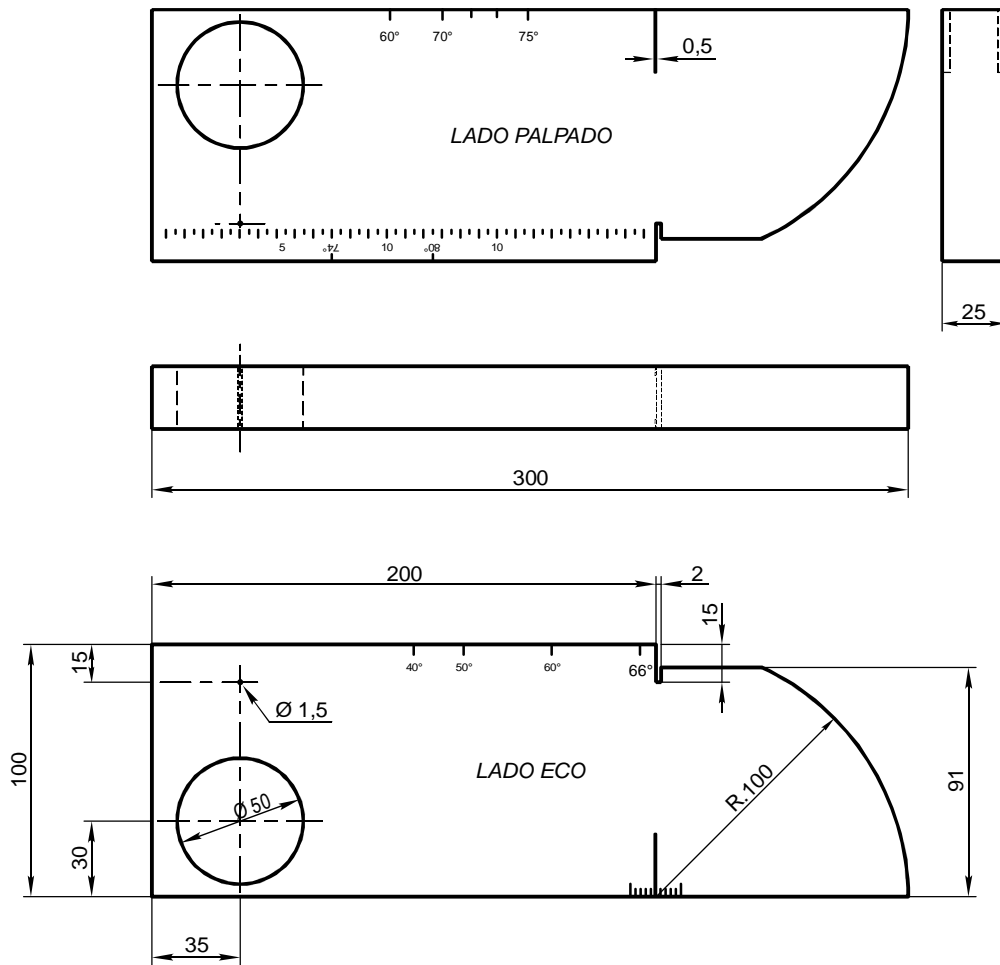
8.- ZONA MUERTA

Con los bloques patrón como los que se tratan no es posible fijar la zona muerta de modo absoluto e inequívoco.

9.- TIPOS DE BLOQUES PATRON

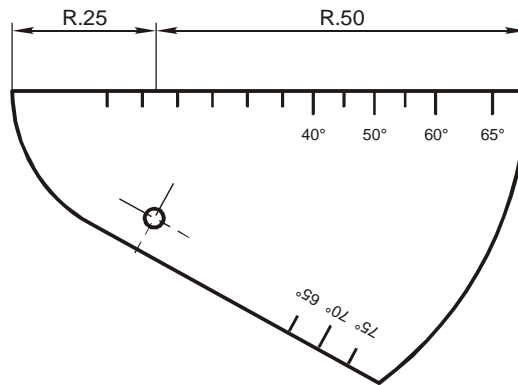
Los dibujos que continúan se refieren a los siguientes tipos:

Nº 1: Según Norma D.I.N. 54120.



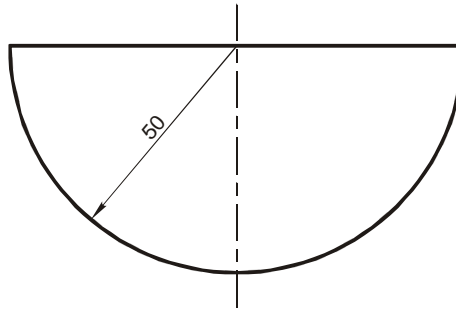
DIBUJO N° 1

N° 2: Para verificación de micropalpadores.



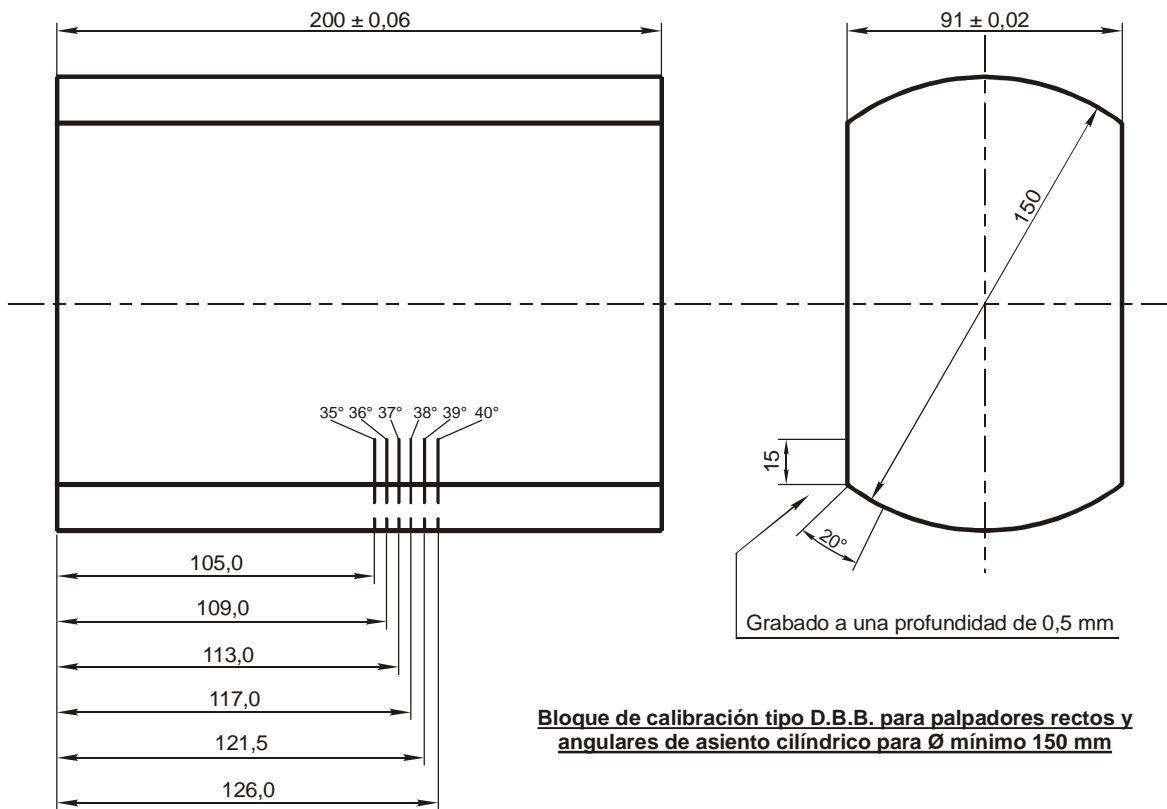
DIBUJO N° 2

N° 3: De distancia para palpadores angulares.



DIBUJO N° 3

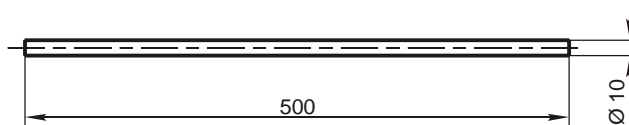
N° 4: Para palpadores normales y angulares de asiento cilíndrico, tipo taller.



Bloque de calibración tipo D.B.B. para palpadores rectos y angulares de asiento cilíndrico para Ø mínimo 150 mm

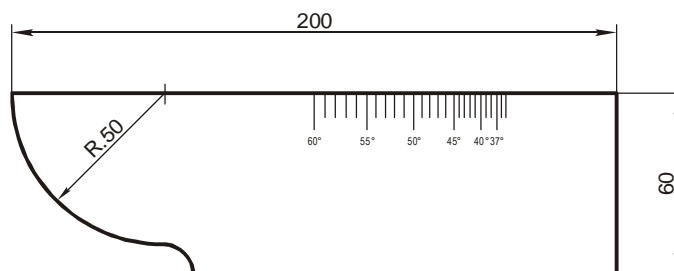
DIBUJO N° 4

N° 5: Para palpadores normales tipo taller.



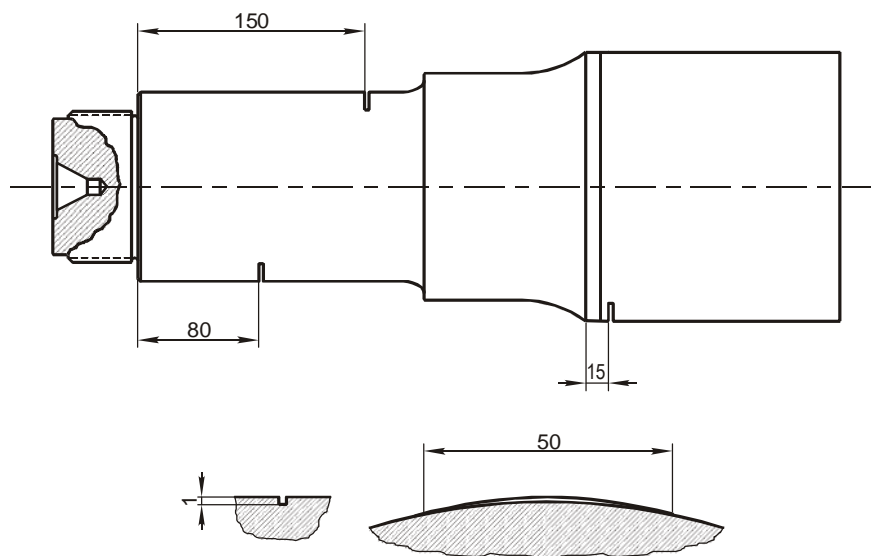
DIBUJO N° 5

N° 6: Para palpadores normales y angulares tipo taller.



DIBUJO N° 6

N° 7: Para palpadores especiales cónicos (angulares) y normales para punta de eje.



DIBUJO N° 7

Se recomienda además ver 1.2 y 2.

10.- PROCEDIMIENTO DE INFORMACION

Todos los informes que acompañen a reflectogramas con sus reproducciones, deben venir, indefectiblemente, acompañados de una serie de datos, según la Figura 16.

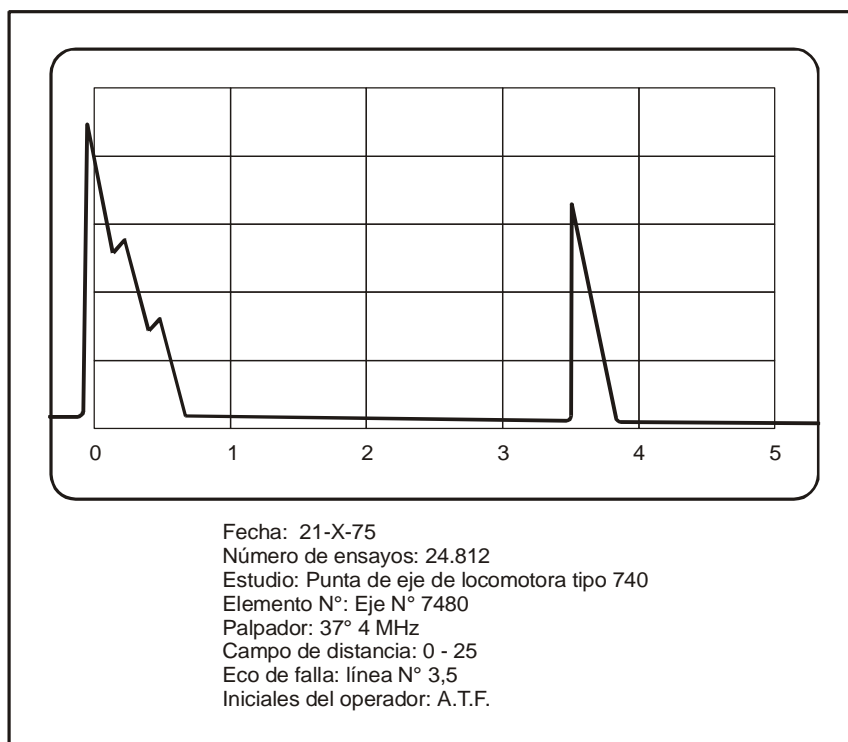


FIGURA 16



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 resaltes 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:

- a) Que cumplan la Especificación FA 8021.
- b) Que la zapata admita un montaje sin inconveniente en el portazapata respectivo.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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:

	MATERIAL REMOLCADO		COCHES ELECTRICOS		
	TROCHAS		TROCHAS		
				INGLESES 1676	
DIAMETROS	1676 y 1435	1000	JAPONESES 1676 y 1435	BOGIES MOTRIZ	BOGIES LIBRE Y ACOPLADO
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.

- f) Que el diseño del respaldo asegure la adherencia total del material de fricción hasta el fin de la vida útil de la zapata.
- g) 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 posibilitar 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					
COCHES ELECTRICOS	JAPONESES KINKI	INCLINADA	633	6	BAJO COEF.	633	2	1 A	MITRE - SARMIENTO - URQUIZA				
	INGLESES:												
	BOGIE MOTRIZ	C/CUBRE PESTAÑA	507	2	B.C.	XG 18603	---	---	MITRE	BOGIE MOTRIZ - ZAPATA DE COMPOSICION CON CUBRE PESTAÑA (3)			
	LIBRE Y ACOPLADO	INCLINADA	507	3	B.C.	633	2	1 B	MITRE				
NACIONAL	F.M.	INCLINADA	633	6	B.C.	--	---	---	URQUIZA				
COCHES REMOLCADOS	MATER FER (FIAT) (1)	INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	SARMIENTO - ROCA - S.MARTIN - URQUIZA				
		RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE - URQUIZA - SARMIENTO	LINEA URQUIZA UTILIZA LAS ZAPATAS RECTAS Y EN MENOR PROPORCION LAS INCLINADAS			
		INCLINADA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO	COCHES TIPO AERFER DE FIAT			
		RECTA	551	3	B.C.	634	2	2 A	BELGRANO				
	HITACHI (JAPONES) (1)	INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	ROCA - SAN MARTIN - URQUIZA				
		RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE				
	WERKSPOR (HOLANDES) (1)	INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	SARMIENTO - ROCA - S.MARTIN - URQUIZA				
		RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE				
		INCLINADA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO	BELGRANO LAS UTILIZA TAMBIEN EN COCHES TIPO TAFI VIEJO			
		RECTA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO				
C.M.	GANZ-MAVAG	INCLINADA	552	5	B.C.	634	2	2 B	SARMIENTO - ROCA - S.MARTIN - URQUIZA				
VAGONES	COMUNES CARGA (1)	RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA - SAN MARTIN	SE UTILIZAN EN VAGONES CON TRAVESAÑOS O PORTAZAPATAS INCLINADOS			
		INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	BELGRANO	SE UTILIZAN EN VAGONES CON PORTAZAPATAS RECTAS QUE SE ADAPTAN A LA ZAPATA			
		INCLINADA	715	4	B.C.	715	1	4 A	BELGRANO				
	TANQUES PETROLEO	RECTA	986	3	ALTO COEF.	634	2	2 C	SAN MARTIN - MITRE - URQUIZA				

- (1) ZAPATAS INCLINADAS NUM 9051055 - Plano NEFA 635, DECLARADAS "NO STANDARD" SEGÚN 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 INGLESSES BOGIE MOTRIZ - PUEDEN UTILIZAR ZAPATA DE COMPOSICION NEFA 507 - NUM 9051559 C/GUIA CUBRE PESTAÑA PLANO 1009 NUM 4/20/99/9999/0.
- (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	
	NACIONAL F.M.	INCLINADA	9004791	557	9051159	633	U	
COCHES REMOLCADOS	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	
	WERKSPoor (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" SEGÚN 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.

ESPECIFICACION TECNICA FAT: MRe-505

EMISION ENERO DE 1982

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

FAT: MR- 600

FAT: MR- 700

IRAM 15

LISTA DE PLANOS

NEFA	248
NEFA	1084
NEFA	1085
NEFA	2-71-1-6000
NEFA	2-73-1-6004
NEFA	3-10-1-6000
NEFA	3-10-1-6001
NEFA	3-10-1-6002
NEFA	3-10-1-3000
NEFA	3-10-1-3001
NEFA	3-10-1-3002
NEFA	3-10-1-3003

MONTAJE DE RODAMIENTOS A RODILLOS CONICOS CON MANGUITOS DE DESMONTAJE EN EJES DE COCHES REMOLCADOS Y COCHES MOTORES	Gerencia de Mecánica
	FAT: MRe-505 Enero de 1982

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: MR-600
- A-2. FAT: MR-700
- A-3. IRAM 15

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. Esta especificación establece las condiciones técnicas para las operaciones de montaje y desmontaje de rodamientos a rodillos por interposición de manguitos cónicos colocados a presión en pares montados de ruedas del material remolcado (coches de pasajeros, coches motores Fiat y/o vehículos especiales que utilizan estos rodamientos y manguitos).

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes se establece en la Especificación Técnica FAT: MR-600.
- C-2. Bogie Motriz: Es aquel que posee ejes motrices con independencia si son todos de esa característica o sólo alguno de ellos.
- C-3. Bogie Remolcado: es aquel que no posee ningún eje motriz.
- C-4. Eje Motriz: Es aquel que por función transmite esfuerzo tractivo a las ruedas.
- C-5. Eje Libre: es aquel que perteneciente a bogies motrices y/o remolcados, no transmite esfuerzo motriz a las ruedas.

D - REQUISITOS GENERALES

Generalidades

D-1. La geometría de los ejes nominales o standard con diámetros de muñón "De" = 125 mm, montados con rodamientos a rodillos cónicos tipo: SKF.22326 - CK/C3 o FAG.22326 - CK/C3, u otros que se incorporen, se establecen en los planos indicados en Tabla I

TABLA I - DIAMETRO MUÑON DE EJE: "De" = 125 mm

TIPO DE VEHICULO	TROCHA	BOGIE	EJE	PLANO NEFA	N.U.M.	OBSERV.	
COCHES REMOLCADOS	Materfer (Fiat) Werkspoor (Holandés) Hitachi (Japonés)	1676	Remolcado	Libre	248	9049997	
	Hitachi (Japonés)	1435	Remolcado	Libre	2-71-1-6000	2/71/1/02/1059	
	Materfer (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	2-73-1-6004	9021895	(1)
	AERFER y Materfer (Fiat)	1000	Remolcado	Libre	SC. P-29	9320585	
	Werkspoor (Holandés)	1000	Remolcado	Libre	SC. P-29	9320585	
COCHES MOTORES	Motriz (Fiat)	1676	Motriz	Motriz	3-10-1-3003	3/10/1/01/0104	
	Motriz (Fiat)	1676	Remolcado	Libre	3-10-1-3001	3/10/1/02/0159	
	Motriz (Fiat)	1435	Motriz	Motriz	3-10-1-6000	3/10/1/01/0105	
	Motriz (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	2-73-1-6004	9021895	

(1) Línea Urquiza cuenta con 5 coches Werkspoor pero le colocaron bogies Materfer

D-2. La geometría de los ejes nominales o standard, con diámetros de muñón "De" _ 110 mm montados con rodamientos a rodillos cónicos Tipo SKF.22324 - CK/C3, u otros que se incorporen se establecen en planos indicados en Tabla II.

TABLA II - DIAMETRO DE MUÑON DE EJE: "De" = 110 mm

TIPO DE VEHICULO	TROCHA	BOGIE	EJE	PLANO NEFA	N.U.M.	OBSERV.	
COCHES MOTORES	Motriz (Fiat)	1676	Motriz	Libre	3-10-1-3002	3/10/1/01/0152	
	Acoplado (Fiat)	1676	Remolcado	Libre	3-10-1-3000	3/10/1/02/0222	
	Motriz (Fiat)	1435	Motriz	Libre	3-10-1-6002	3/10/1/01/0153	
	Acoplado (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	3-10-1-6001	3/10/1/02/0223	

D-3. La geometría de los muñones de ejes rectificadas para la utilización de manguitos submedidas, se establecen en los Planos NEFA N° 1084 y 1085 y las Submedidas de dichos ejes y las marcas que le corresponden en la Tabla III.

TABLA III - SUBMEDIDAS DE MUÑONES DE EJES

	MARCA	MEDIDA	DIMENSION BASICA	DIMENSION MINIMA
DIAMETRO DE MUÑÓN "De" 125 mm - NEFA 1084	"0"	Original	125 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	125 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"1"	Primera Submedida	123,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	123,5 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"2"	Segunda Submedida	122 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	122 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"3"	Tercera Submedida	120,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	120,5 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 (1) \end{matrix}$
DIAMETRO DE MUÑÓN "De" 110 mm - NEFA 1085	"0"	Original	110 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	110 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 \end{matrix}$
	"1"	Primera Submedida	108,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	108,5 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 \end{matrix}$
	"2"	Segunda Submedida	107 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	107 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 (1) \end{matrix}$

(1) Por debajo de esta dimensión el eje debe retirarse de servicio

- * La **DIMENSION BASICA**, es la original del muñón del eje, o los sucesivos escalones de submedidas a las que debe ser rectificada cuando sufre un deterioro de magnitud.
- ** La **DIMENSION MINIMA** es a la que se puede llegar con una mínima rectificación de su muñón - Tolerancia ISO.c9/IT5, cumpliendo todas las prescripciones de los planos indicados en Capítulos D-1 y D-2 de esta especificación. Cuando el eje sufre un deterioro de poca magnitud (estando en su dimensión original o en cualquiera de los escalones de submedidas básicas). En cualquiera de estos escalones de **DIMENSIONES MINIMAS** se aplicará el mismo manguito que para su correspondiente escalón de **DIMENSION BASICA**.

D-4. La geometría de los manguitos cónicos de desmontaje de utilización obligatoria, se establecen en Planos NEFA N° 1084 y 1085 y las **SUBMEDIDAS** y las marcas que le corresponden en Tabla IV.

TABLA IV - SUBMEDIDAS DE MANGUITOS

MARCA	MEDIDA	N.U.M.	REFERENCIA FABRICA	DIAMETRO "d1" = 125 NEFA 1084
"0"	Original	8655311466	SKF.AHX. 2326	125
"1"	Primera Submedida	8655311468	SKF.AHX. 2326/1	123,5
"2"	Segunda Submedida	8655311469	SKF.AHX. 2326/2	122
"3"	Tercera Submedida	8655311471	SKF.AHX. 2326/3	120,5

MARCA	MEDIDA	N.U.M.	REFERENCIA FABRICA	DIAMETRO "d1" = 110 NEFA 1085
"0"	Original	8655311460	SKF.AH. 2324 *	110
"1"	Primera Submedida	8655311461	SKF.AH. 2324/1	108,5
"2"	Segunda Submedida	865531462	SKF.AH, 2324/2	107

* El nuevo manguito SKF para estos rodamientos es AHX. 2324 pero el diámetro "d1" es 115 mm en lugar del anterior Ø 110.

Nota: La tuerca que se utilizará con manguito original o manguitos submedida son:

Para manguitos Diámetro "d1" = 125 - SKF.AHX. 2326 (y todas las submedidas)
Tuerca SKF.KM.29 - Rosca M.145 x 2 - NUM 8655311470.

Para manguitos Diámetro "d1" = 110 - SKF.AH. 2324 (y todas las submedidas)
Tuerca SKF.KM.28 - Rosca M.140 x 2 - NUM 8655311463

Marcado

D-5. Los ejes y manguitos originales o submedidas deben ser marcados en forma indeleble, en los lugares indicados en Planos NEFA N°1084 y 1085, con la marca que le corresponde según Capítulos D-3, Tabla III y D-4, Tabla IV.

El manguito "0" debe montarse sobre el eje "0" (ya sea que éste detente la dimensión **BASICA** o la **MINIMA**)

El manguito "1", se montará sobre un eje con marca "1" y así sucesivamente.

No se puede montar manguitos sobre ejes con otras marcas.

D-6. Las características de los rodamientos a rodillos a aplicar en las cajas de grasa se establecen en Tabla VI.

TABLA VI

DIAMETRO DE MUÑÓN DE EJE "De"	RODAMIENTO REFERENCIA DE FABRICA	N.U.M.	DIMENSIONES
125 mm	SKF.22326 CK/C3	8655311434	125 x 280 x 93
	FAG. 22326 CK/C3		125 x 280 x 93
110 mm	SKF. 22324 CK/C3	8655311432	110 x 260 x 86

Preparación de Componentes

D-7. La operación de montaje de los rodamientos a rodillos será realizada en puestos de trabajo específicos que garantizarán un ambiente razonablemente libre de polvo, virutas, limaduras, etc., y los operarios tomarán para la misma todos los recaudos de limpieza necesarios. Los rodamientos nuevos deben permanecer embalados hasta que sean montados.

Deberá limpiarse cuidadosamente el muñón, manguito y todas las partes de la caja de grasa, con **TRAPO** (prohibiéndose el uso de estopa).

D-8. Previo al montaje, se verificará el encasillamiento de la geometría del muñón de eje dentro de las tolerancias dimensionales y de circularidad, cilindridad, etc., establecidas en D-3 - Tabla III, comprobando con instrumental adecuado tres secciones del mismo (al centro y a 20 mm de cada extremo), en 3 posiciones diametrales.

D-9. Según las dimensiones del muñón de eje se seleccionará el manguito de desmontaje que corresponda de acuerdo a D-4 - Tabla IV y se efectuará el ensamble según lo prescrito en D-5.

D-10. Previo al montaje se lubricará el muñón del eje con dispersión de disulfuro de molibdeno en aceites minerales (sin detergente), graduación SAE 30, y después del montaje se eliminará el existente.

D-11. En las puntas de eje comprendido entre el asiento de la rueda y el radio de acordonamiento del muñón inclusive, se aplicará una ligera capa de grasa antióxido.

Montaje

D-12. Se utilizará para el montaje del rodamiento con la aplicación de manguito cónico, sistemas a presión mecánicos, o hidráulicos, o prensas, o en última instancia capuchas para introducir el manguito a golpes, actuando con sumo cuidado para no tocar los rodillos o la jaula.

D-13. Para el montaje de rodamiento a rodillos fijados sobre el eje por medio de manguitos, hay que medir la disminución del **JUEGO RADIAL** interno durante la operación utilizando manojos de galgas de espesor (las galgas tendrán un espesor que oscilará entre 0,030 a 0,150 mm). Se busca la galga que pueda introducirse ajustadamente entre las dos hileras de rodillos y el camino de rodadura del aro exterior. Ver Plano NEFA N° 108 4 "Detalle X".

Juegos de los Rodamientos

D-14. El **JUEGO MINIMO** que deben tener los rodamientos **DESPUES** del montaje, a medirse según se indica en D-13 será:

TABLA IX

RODAMIENTO PARA MUÑÓN Ø "De"	JUEGO MINIMO C3
Ø "De" = 125	0,080 mm = 80 µ
Ø "De" = 110	0,065 mm = 65 µ

Si no cumplen con esta condición debe realizarse nuevamente la operación de montaje,

D-15. Los rodamientos a rodillo con manguito cónico de desmontaje tienen juegos determinados para su correcto funcionamiento que deben observarse estrictamente, y al montaje se produce una reducción de dicho juego que se estipule en la Tabla X.

TABLA X

JUEGO RADIAL INTERNO DE LOS RODAMIENTOS CON DOS HILERAS DE RODILLOS Y AGUJERO CONICO

RODAMIENTO	Ø MUÑON EJE	REDUCCION DEL JUEGO INTERNO AL MONTAJE	JUEGO RADIAL YA MONTADO	
			RODAMIENTO	
			NUEVO O USADO *	USADO
SKF.22326 CK/C3	125 mm	mín. 65 µ máx. 90 µ	mín. 80 µ	máx. 330 µ
SKF.22624 CK/C3	110 mm	mín. 50 µ máx. 70 µ	mín. 65 µ	máx. 280 µ

Juego en μ (micrones); $1 \mu = 0,001 \text{ mm}$.

- * Si el rodamiento, después del montaje no cumple con estas condiciones, o con el juego mínimo especificado en D-13, debe ser desmontado, controlado su juego radial **antes del montaje** y la reducción de dicho juego **durante el montaje**.

Lubricación

D-16. Los rodamientos, una vez montados serán llenados con la cantidad de grasa necesaria para su puesta en servicio.

La grasa será del tipo YPF 63 EP. NUM. 8397636112/0.

También se introducirá grasa en las cavidades de la caja de grasa para efectos de obturación. Sin embargo esta grasa no debe ocupar más de la mitad de los espacios de esas cavidades pues si se introduce grasa en demasía puede aumentar la temperatura del conjunto y con ello deteriorar la grasa prematuramente.

Antes de un reengrase debe extraerse de la caja y los rodamientos toda la grasa usada. No se debe mezclar grasas de distinta base de saponificación.

E – REQUISITOS ESPECIALES

E-1. No trata.

F – INSPECCION Y RECEPCION

F-1. El fabricante o reparador de ejes montados con rodamientos, entregará cada partida de dichos ejes con la certificación de conformidad con esta especificación otorgada por F.A., IRAM, o por firmas de Ingeniería de Inspección a satisfacción de Ferrocarriles Argentinos.

Los gastos que originan la obtención de estas certificaciones, serán a cargo del fabricante.

F-2. Ferrocarriles Argentinos tendrá derecho a inspeccionar en cualquier momento la preparación y montaje de rodamientos y eje, y efectuar todas las verificaciones que crea convenientes.

F-3. En caso que observaciones de Ferrocarriles Argentinos afectaran la aceptación de una partida, se podrá disponer una verificación a través de un ente previamente establecido en el contrato respectivo, cuyos análisis y resultados serán definitivos e inapelables.

Plan de muestreo y aceptación

F-4. El plan de muestreo se regirá por la Norma IRAM 15 para AQL = 1.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. No trata.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. No trata.

I – ANTECEDENTES

I-1. Manual de mantenimiento y recambio de rodamiento - Catálogo SKF.3014 Sp.

I-2. Manguitos de desmontaje y tuercas - Boletín SKF. TSP 6004.

I-3. Métodos y herramientas para montaje y desmontaje de rodamientos - SKF. Información de producto 300.

I-4. Herramientas adecuadas para montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF.101 Sp.


I-5. Herramientas profesionales para especialistas, montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF.103 Sp.

I-6. Montaje de rodamiento po inyección de aceite - Boletín SKF. 102 Sp.

I-7. Tuerca Hidráulica para montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF. 140 Sp.

I-8. Rodamientos FAG - Catálogo 41000 Sa.


I-9. Rodamientos de rodillos FAG para ejes de vehículos ferrocarriles - Publicación N° 07100 S.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario

Modifica a:	Complementa a: Especificación Técnica FAT 704. Especificaciones concatenadas NEFA 706/2 – NEFA 989/1 - NEFA 992/3.
Anula/Reemplaza a:	

	<p>Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario</p>	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Control de versiones y cambios


	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Prefacio


La Comisión Nacional de Normas y Especificaciones Técnicas (CNNyETF), cuya finalidad es actualizar y mejorar el marco normativo y validar procesos en materia ferroviaria alineando los mismos con los estándares internacionales de gestión está conformada por miembros permanentes de la DIRECCIÓN NACIONAL TÉCNICA DE TRANSPORTE FERROVIARIO, la DIRECCIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN NORMATIVA DE TRANSPORTE y del CENTRO NACIONAL DE DESARROLLO E INNOVACIÓN FERROVIARIA (CENADIF).

Este documento complementa la Especificación Técnica FAT MR: 704, concretamente las especificaciones concatenadas NEFA 706/2 – NEFA 989/1 - NEFA 992/3.

Este documento es el resultado del consenso técnico entre los diversos sectores involucrados, los que a través de sus representantes han intervenido en los organismos de estudio de la Especificación Técnica.


 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Página intencionalmente en blanco


	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Índice

1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	7
2	DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA.....	7
3	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	8
4	PERFILES DE RUEDAS.....	9
4.1	Generalidades	9
4.2	Para vías de trocha ancha y angosta (inclinación 1:40)	9
4.2.1	Plano CNNYETF-MR-PLA-0001	9
4.2.2	Plano CNNYETF-MR-PLA-0002.....	9
4.2.3	Plano CNNYETF-MR-PLA-0003.....	10
4.2.4	En casos justificados podrán utilizarse los siguientes planos:.....	10
4.3	Para vías de trocha media o internacional (inclinación 1: 20)	10
4.3.1	Plano CNNYETF-MR-PLA-0004-00.....	10
4.4	Perfiles de rueda no incluidos en la presente.....	11
4.5	Depositario de los programas informáticos de los tornos	11
	Anexo A	12
	Anexo B	14

 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Página intencionalmente en blanco

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

INTRODUCCION

Esta Especificación Técnica establece los planos de los distintos perfiles de la banda de rodadura del material rodante ferroviario de la red ferroviaria nacional. Surgió con el fin de mitigar el desgaste prematuro del rodado de los coches eléctricos de las flotas Toshiba o CSR y disminuir así el impacto económico en la operación.

Los distintos perfiles fueron diseñados para material rodante con velocidades de hasta 120 km/h y aplica para compra de ruedas nuevas o para el reperfilado de pares montados en servicio.

Reviste el carácter de obligatorio para todo material rodante que circule por la Red Ferroviaria Nacional.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Establecer los planos tipo de los distintos perfiles de la banda de rodadura de las ruedas del material rodante ferroviario, ya sea con tracción propia, o remolcado, para ruedas nuevas, o reperfilado.

La presente Norma Técnica será aplicable para todo material rodante que circule por las vías de trocha ancha (1676 mm) media o internacional (1435 mm) y angosta o métrica (1000 mm) de la Red Ferroviaria Nacional, bajo cualquier modalidad de operación comercial.

El material rodante que circule por vías de una trocha no mencionada en el párrafo precedente, queda excluido de la aplicación de la presente norma.


2 DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA

Todo documento normativo que se menciona a continuación es indispensable para la aplicación de este documento.

Cuando en el listado se mencionan documentos normativos en los que se indica el año de publicación, significa que se debe aplicar dicha edición. En caso contrario, se debe aplicar la edición vigente, incluyendo todas sus modificaciones.

Planos NEFA, versiones vigentes en <https://www.argentina.gob.ar/cnrt/planos-nefa>

Plano NEFA - 706/2: Ruedas - Perfil de rodadura. Versión corregida por error en plano original: GCTF (MR) 002, 2015, 1p.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Plano NEFA - 989/1: Ruedas - Perfil de rodadura - Perfil económico de transición (trocha 1676 - 1435).

Plano NEFA - 992/3: Autoelevador unilateral para carga y contenedores.

Plano Perfil ORE S 1002 - UIC Normas de Unión Internacional de Ferrocarriles (*Unión Internationale des Chemins de Fer*)

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de este documento se aplican las definiciones siguientes:

3.1

material rodante

conjunto de los vehículos ferroviarios, con tracción propia o remolcados, capaces de rodar sobre los rieles que conforman la vía férrea

3.2

locomotora

vehículo ferroviario con tracción propia, cuya principal función es remolcar vehículos ferroviarios sin tracción propia (vagones o coches)

3.3

vagón

vehículo ferroviario sin tracción propia, habilitado para el transporte de cargas

3.4

coche

vehículo ferroviario con o sin tracción propia, habilitado para el transporte de pasajeros, incluyendo a los vehículos complementarios para su servicio (coche generador, de encomienda, restaurante, etc.). Según tengan o no tracción propia, serán “coches motores” o “coches remolcados”

3.5

bogui (o bogie, del inglés bogie)


carro conformado con dos o tres pares montados, ubicados en los extremos de los vehículos ferroviarios, sobre los cuales apoya la caja de los mismos; tienen cierta libertad de movimiento respecto de la caja del vehículo lo que mejora la inscripción en curva y permite además una mayor longitud de los vehículos

3.6

par montado

conjunto armado conformado por dos ruedas ferroviarias caladas con un eje solidario a ambas

3.7

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

reperfilado

acción de tornearse la rueda de un par montado de acuerdo a un determinado plano de perfil de la banda de rodadura.

3.8

perfil económico

son perfiles autorizados derivados del normal, con el objeto de disminuir el mecanizado de los perfiles gastados al proceder a repararlos.

4 PERFILES DE RUEDAS

4.1 Generalidades

Los perfiles de ruedas establecidos en la presente norma técnica obedecen a la necesidad de obtener una correspondencia satisfactoria entre rueda y riel, reducir el desgaste prematuro y la fatiga, por lo que revisten el carácter de obligatorios, para todo material rodante que circule en la red ferroviaria nacional.

Todos los perfiles de rueda de la presente norma técnica fueron diseñados para velocidades de hasta 120 km/h.

4.2 Para vías de trocha ancha y angosta (inclinación 1:40)

Se establecen los siguientes planos (se exhibe en su primera página el perfil original NEFA y en las sucesivas, los distintos perfiles económicos que se pueden realizar; las tablas de cada perfil describen las coordenadas para facilitar la programación del torno de control numérico o en su defecto, para que se puedan realizar las plantillas copiatoras para tornos de ruedas y pares montados).

4.2.1 Plano CNNYETF-MR-PLA-0001


(PLANO-2024-62669115-APN-GGI#FASE)

Se establece el uso de este perfil para líneas con rieles de hasta 60 kg/m, para la totalidad del material rodante con excepción del indicado en 4.2.2 y 4.2.3.

4.2.2 Plano CNNYETF-MR-PLA-0002

(PLANO-2024-62669738-APN-GGI#FASE)

Se establece su uso para los coches eléctricos CSR de trocha ancha de la línea Roca.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

4.2.3 Plano CNNYETF-MR-PLA-0003

(PLANO-2024-62668912-APN-GGI#FASE)

Se establece su uso para los coches diésel - eléctricos CNR de trocha angosta de la línea Belgrano Sur.

4.2.4 En casos justificados podrán utilizarse los siguientes planos:

4.2.4.1 Plano NEFA 989

Se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles hasta 60 Kg/m. ¹

4.2.4.2 Plano GCTF(MR)002

Modificación del plano NEFA 706/2 (plano NEFA 706 modificado), se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles de hasta 50 kg/m. ²

4.2.4.3 Plano CNNYETF-MR-PLA-0005-00

(PLANO-2024-62668468-APN-GGI#FASE)

Plano GCTF(MR)002 que incluye las coordenadas de control numérico y todos los perfiles económicos correspondientes.

4.2.4.4 Plano NEFA 992

Se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles de hasta 42,18 Kg/m. ³

4.3 Para vías de trocha media o internacional (inclinación 1: 20)

4.3.1 Plano CNNYETF-MR-PLA-0004-00


(PLANO-2024-62659521-APN-GGI#FASE)

Se establece este plano para trocha media, para líneas con rieles de hasta 60 kg/m. Podrá utilizarse este plano en casos justificados. Es una aproximación de las curvas polinómicas

¹ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/subidos_tanda_4/NEFA_989.pdf

² https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/gctf_mr_002_0.pdf

³ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/subidos_tanda_4/NEFA_992.pdf

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

del perfil ORE S1002 y sus perfiles económicos, con su correspondiente tabla de coordenadas para cargar en torno CNC.

4.4 Perfiles de rueda no incluidos en la presente

En caso de estimarse la necesidad de un nuevo tipo de perfil de rueda, deberá dirigirse el requerimiento a la CNNYETF, con el fin que dicha comisión o quien ésta designe, proceda a realizar el procedimiento de cambio de perfil.


Para el procedimiento de cambio de perfil, deberán consignarse datos como línea o ramal, material rodante, expectativa de renovación de vía y demás datos que CNNYETF o quien esta designe pueda requerir.

El proceso de cambio de perfil incluye la realización de pruebas dinámicas y verificaciones para su aprobación, incluyendo meses de circulación en material rodante, pruebas con acelerometría en boguis, verificación de desgaste, contrastación de valores entre el perfil de prueba y el de referencia, etc.

La CNNYETF será en última instancia la que defina si procede con la actualización de la presente norma; hasta tanto eso suceda, continua vigente la presente revisión de la norma con los planos incluidos en la presente, sin excepción.

4.5 Depositario de los programas informáticos de los tornos

Se define a la COMISIÓN NACIONAL DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE FERROCARRILES (CNNYETF) o a quien ésta designe, como depositaria de los programas informáticos correspondientes a los tornos para perfilado de ruedas y de la información necesaria para su programación.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024


Anexo A


(Informativo)

Participantes

Han participado de la redacción de la presente Especificación Técnica los organismos respectivos, integrados en la siguiente forma:

Integrante	Representa a
Ing. Luis F. Mardjetko	Dirección Nacional Técnica de Transporte Ferroviario (DNTTF)
Ing. Isabel Samper	Dirección Nacional Técnica de Transporte Ferroviario (DNTTF)
Sr. Gabriel Manzano	Subsecretaría de Transporte Ferroviario (SSTF)
Ing. Adriana Di Campli	Subsecretaría de Transporte Ferroviario (SSTF)
Abg. Yanira Borean	Dirección Nac. Regulación Normativa del Transporte (DNRNTR)
Abg. Sofía Reichel	Dirección Nac. Regulación Normativa del Transporte (DNRNTR)
Ing. Guillermo Figini	Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF)
Ing. Cecilia Pertiné	Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF)
Ing. José González	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Arq. Alberto Santiso	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Alfredo Cargnello	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. José Zottolo	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Hugo Vallone	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Téc. Alfredo Dentone	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Abg. Micaela Linsdell	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Juan Lavalla	Trenes Argentinos Operaciones (SOFSE)
Sr. Iván Alférez	Trenes Argentinos Operaciones (SOFSE)

 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Anexo B (Informativo)

Bibliografía

En el estudio de esta Especificación Técnica se han tenido en cuenta los antecedentes siguientes:

FAT Ferrocarriles Argentinos Área Técnica

MR-600: Material Rodante - Nomenclatura de partes de los ejes.

MR-601: Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enterizas.

MR-602: Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas.

MR-603: Material Rodante - Nomenclatura de partes del perfil de rodadura.

MR 704: Material Rodante - Geometría de los Pares Montados de ruedas, nuevos, rehabilitados y en servicio – trochas 1676, 1435 y 1000 mm.

Planos NEFA versiones vigentes en <https://www.argentina.gob.ar/cnrt/planos-nefa>

476/2: Collar de identificación pares montados, 1978.

910/1: Material rodante - Rueda enteriza - nomenclatura de partes.

911/1: Ruedas - Perfil de rodadura - Nomenclatura de partes.

912/1: Material rodante - Ejes - Nomenclatura de partes.

913/1: Perfil de rodadura - Aparato para medir altura y ancho de pestaña.

914/4: Perfil de rodadura - Calibres de retiro servicio (servicios externos-talleres).

920/1: Material rodante - Rueda enllantada - Nomenclatura de componentes.

921/2: Características dimensionales de los ejes montados, 1983.

922/1: Instrumento de medición distancia entre flancos de ruedas del par montado.


923/1: Par montado de ruedas - Comparador de diámetros de ruedas.

925/1: Material rodante - Centro de rueda - Nomenclatura de partes.

926/1: Material rodante - Llantas - Nomenclatura de partes.

929/2: Collar revisión ultrasónica - Pares montados.

980/2: Sistema de referencias para la identificación de partes de los pares montados.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

1214/2: Condiciones dimensionales de los pares montados de ruedas nuevos, rehabilitados y en servicio del material rodante (Especificación FAT: MR-704 - Artículo E-2).

UNE Normas de Asociación Española de Normalización

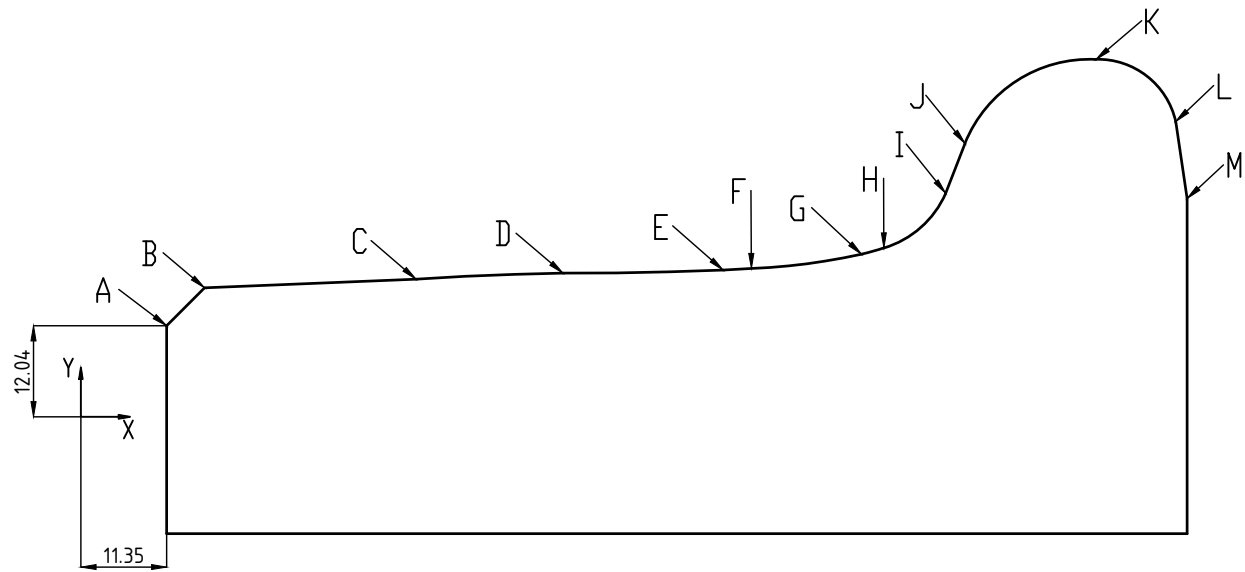
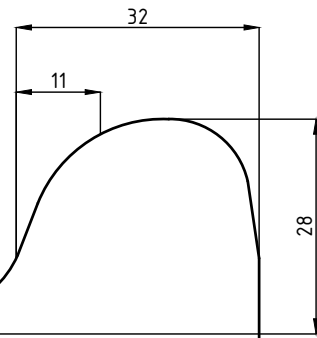
UNE-EN 15302:2009+A1: Aplicaciones ferroviarias - Método para la determinación de la conicidad equivalente.

UNE-EN 13715:2007+A1: Aplicaciones Ferroviarias - Ejes montados y bogies / Ruedas / Perfil de Rodadura.

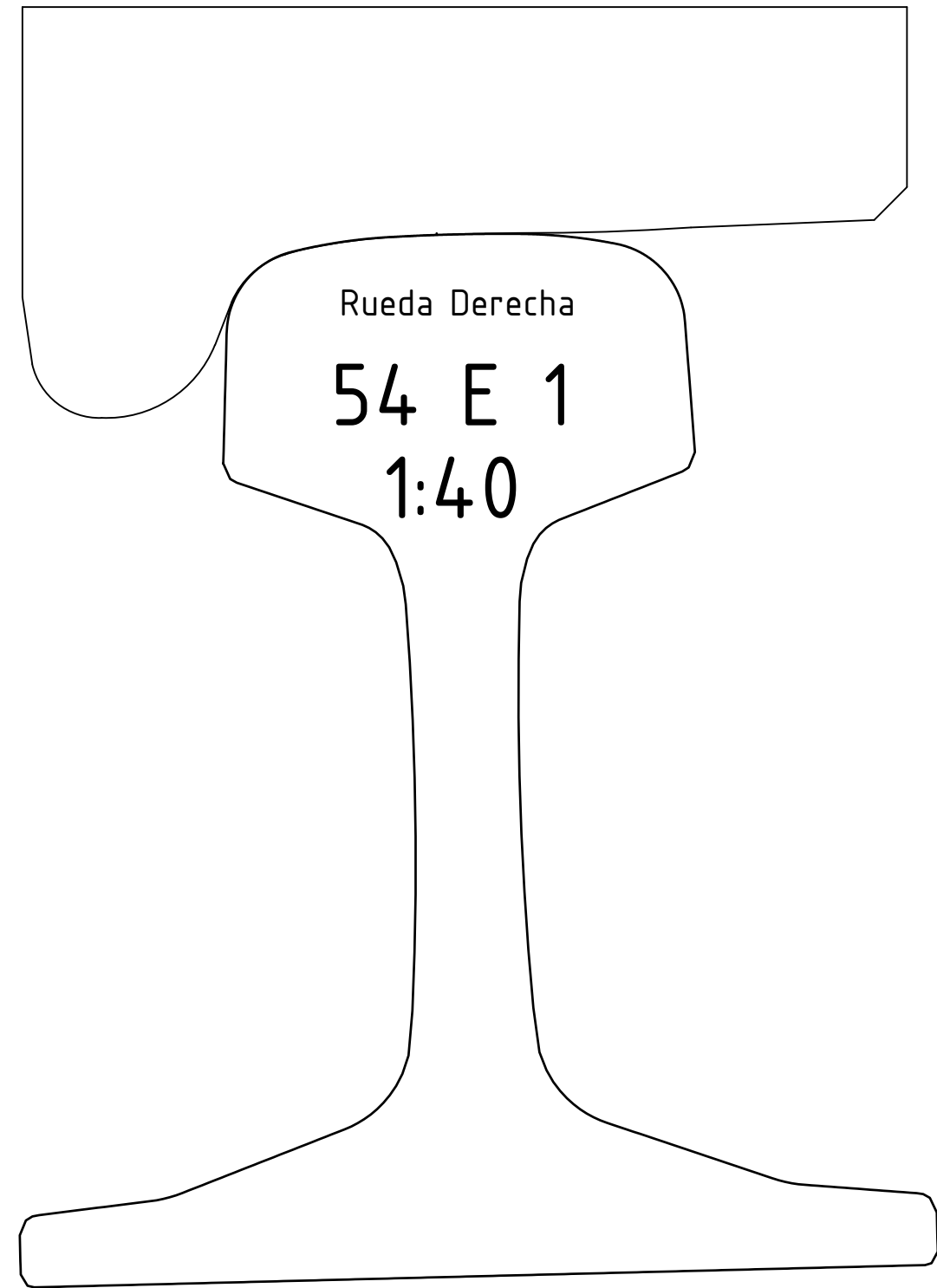
UIC Normas de Unión Internacional de Ferrocarriles (*Unión Internationale des Chemins de Fer*)

Ficha UIC 510-2: Material remolcado – Ruedas y pares montados.

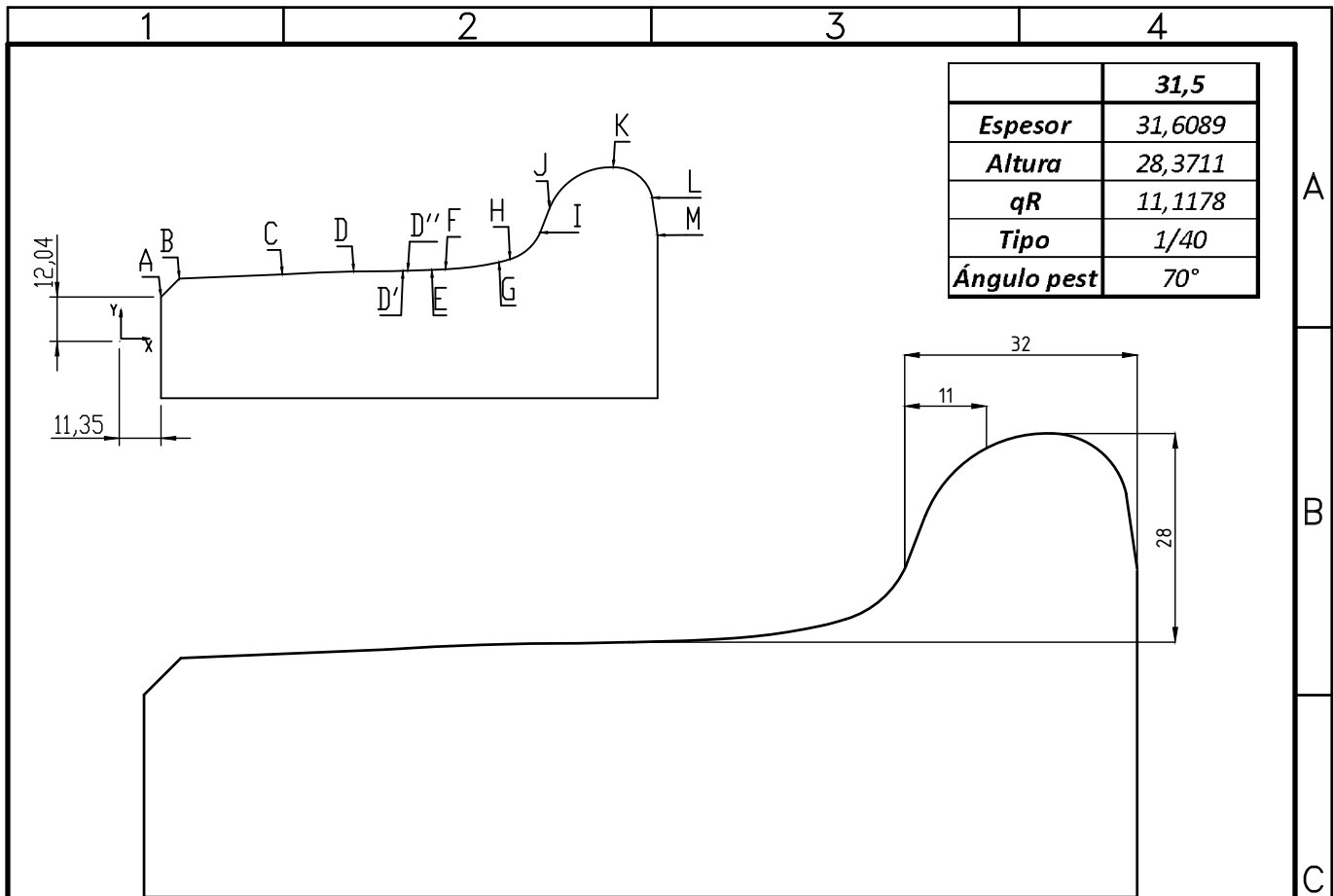
	Nominal
Espesor	32,1314
Altura	28,4071
qR	11,1190
Tipo	1/40
Ángulo pest	70°



Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
	A	11,35				12,04	AB
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DE	Arco de Circunferencia	500,00	64,9304	518,9987
E	84,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	75,3379	224,1741
F	88,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	85,0914	104,5334
G	103,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	96,2554	52,2090
H	106,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	102,5013	34,7838
I	114,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	117,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	133,5729	29,7797
K	134,41	47,56	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0110
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	28,87					




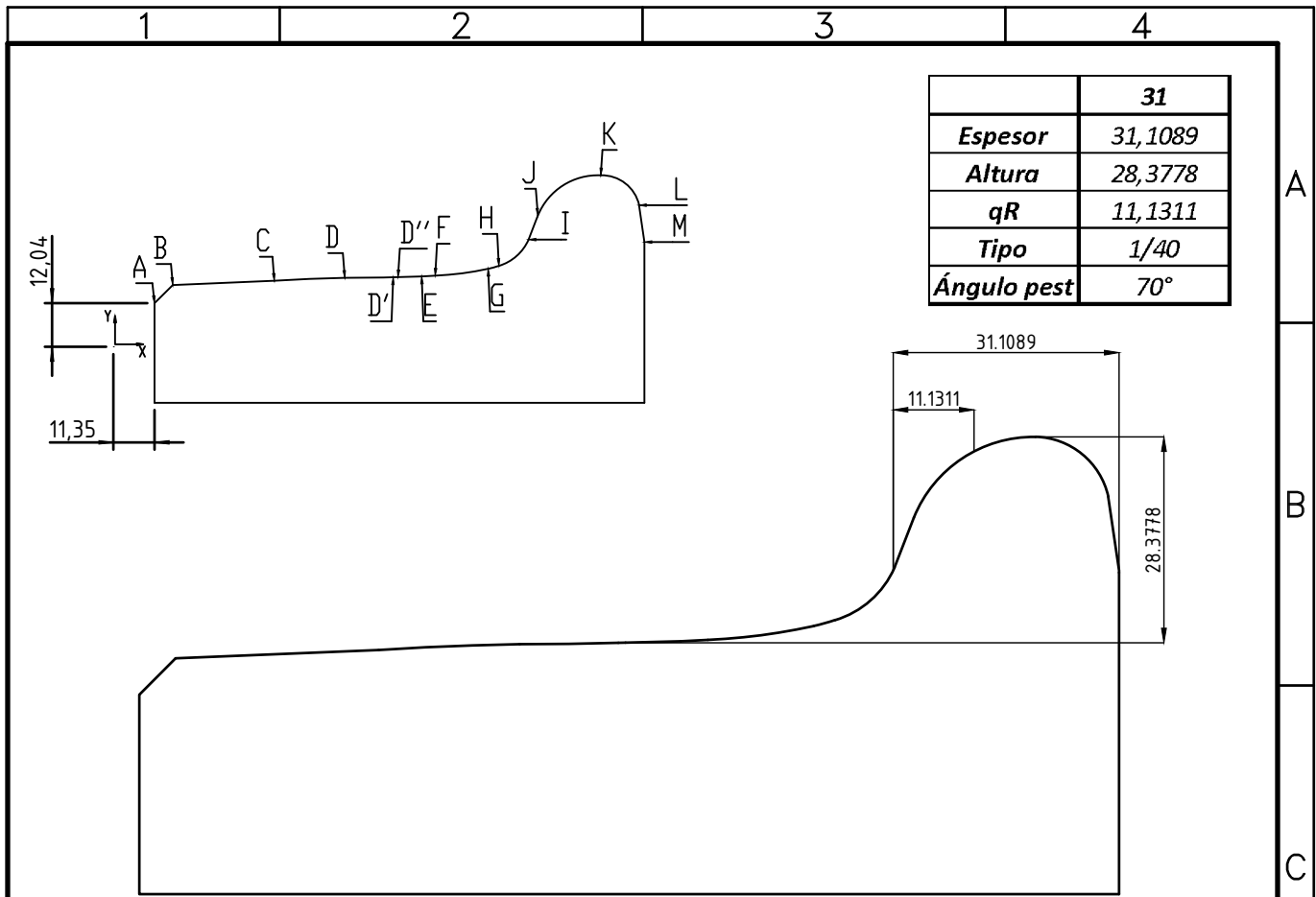
RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	1 / 12	FORMATO	A3	
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40							 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>	
REVISO:	08/05/2024									
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE	TROCHA:	ANCHA	LINEAS:	TODAS	REV.	NUMERO GDE:	
		PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001	REEMPLAZA A:	-					



	31,5
Espeor	31,6089
Altura	28,3711
qR	11,1178
Tipo	1/40
Ángulo pest	70°

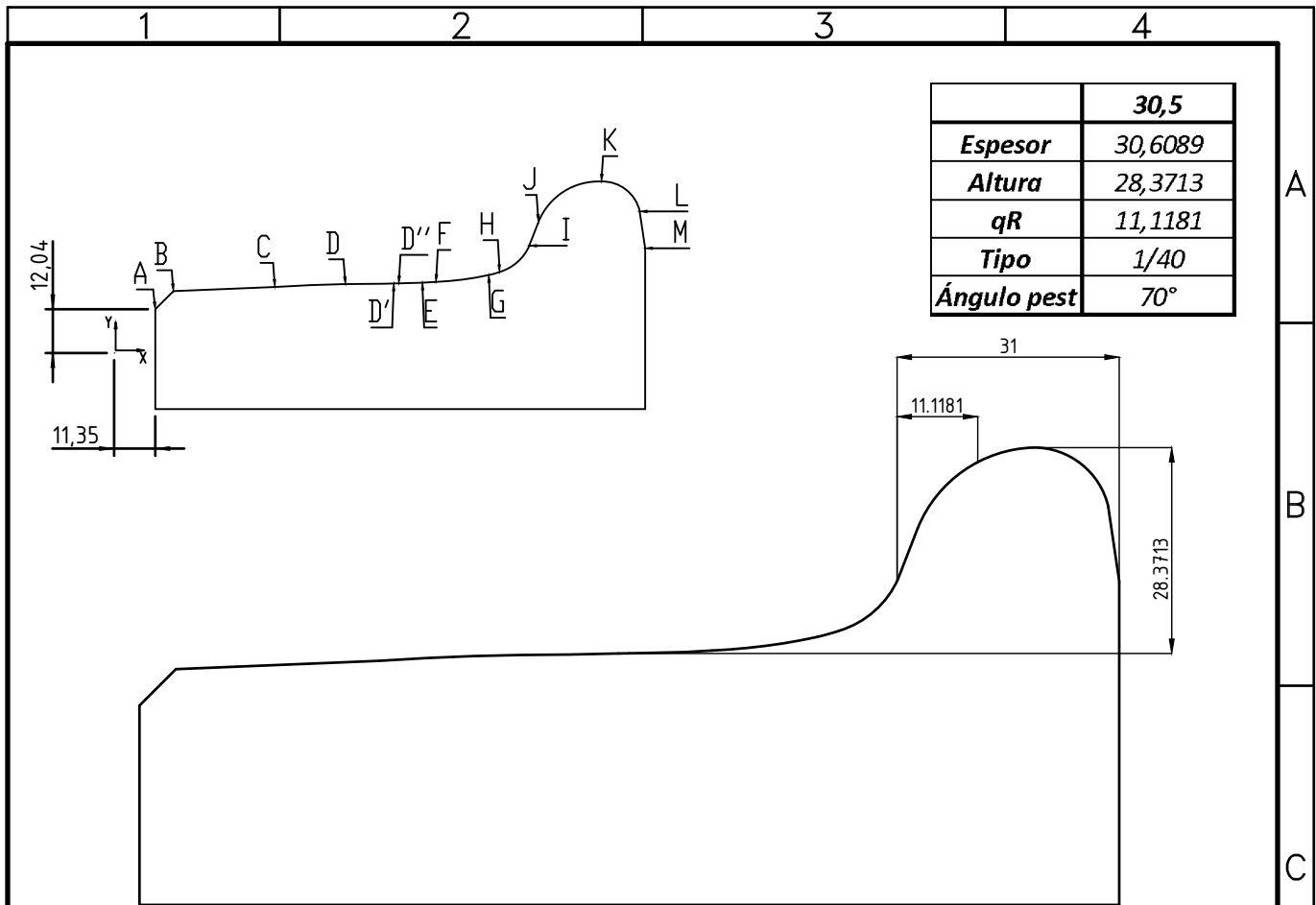
ESPESOR 31,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta			
B	16,36	17,05	BC	Recta			
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta			
D''	77,85	19,20	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	68,5193	519,1129
E	85,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	75,8379	224,1741
F	89,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	85,5914	104,5334
G	103,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	96,7554	52,2090
H	106,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	103,0013	34,7838
I	114,91	29,57	IJ	Recta			
J	117,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	134,0729	29,7797
K	134,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta			
M	146,35	29,17					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	2 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LÍNEAS:	REV.	NUMERO GDE:			
D.Lopez.	D.Lopez.	J.Gonzalez.	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	ANCHA				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0001			-						



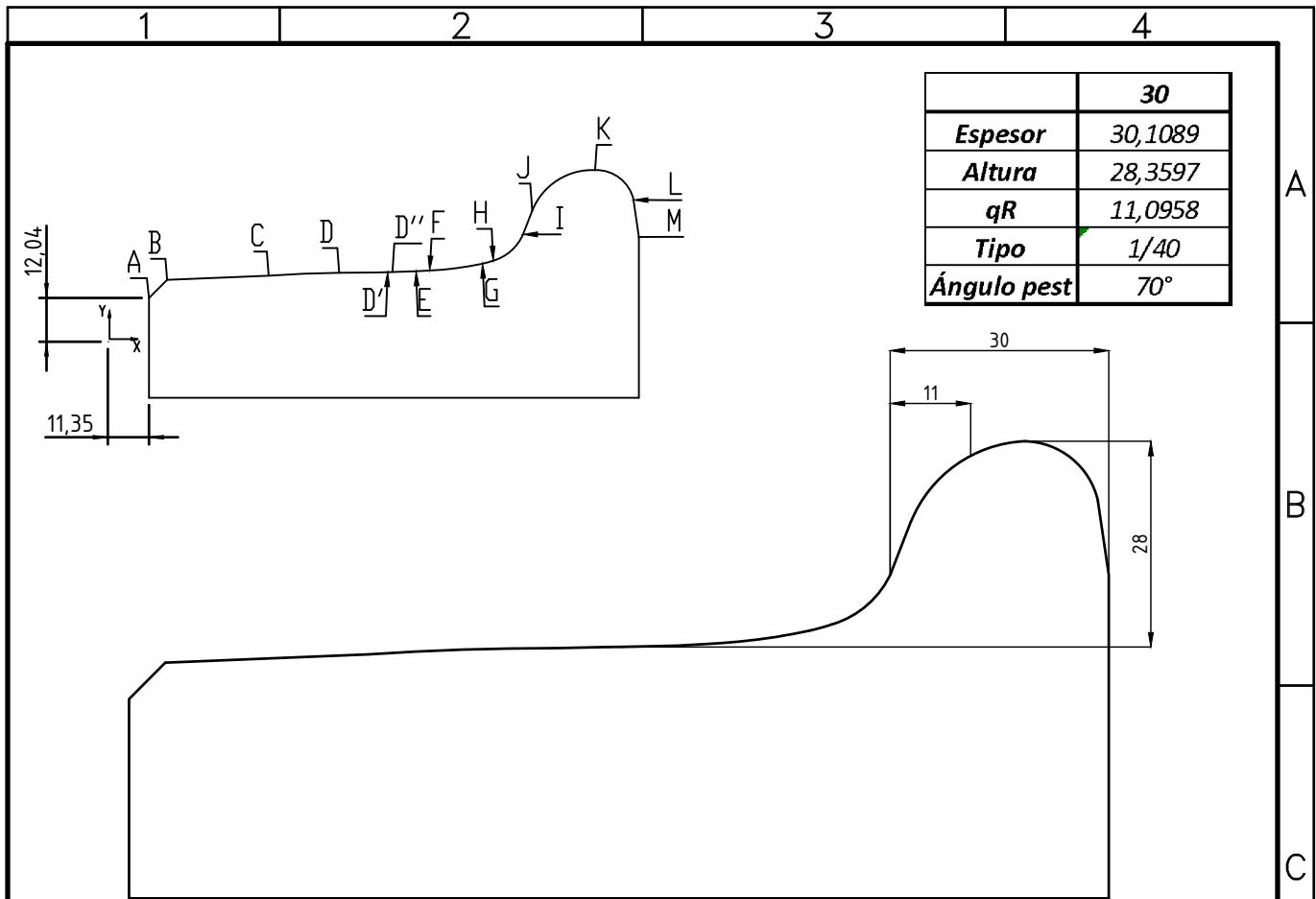
ESPESOR 31 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	78,35	19,21	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	69,6757	519,1348
E	85,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	76,3379	224,1741
F	89,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	86,0914	104,5334
G	104,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	97,2554	52,2090
H	107,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	103,5013	34,7838
I	115,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	118,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	134,5729	29,7797
K	135,41	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0313
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,18					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	3 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40						 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>	
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE	TROCHA:	ANCHA	LÍNEAS:	TODAS	REV.	NUMERO GDE:
		PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001		REEMPLAZA A:	-			





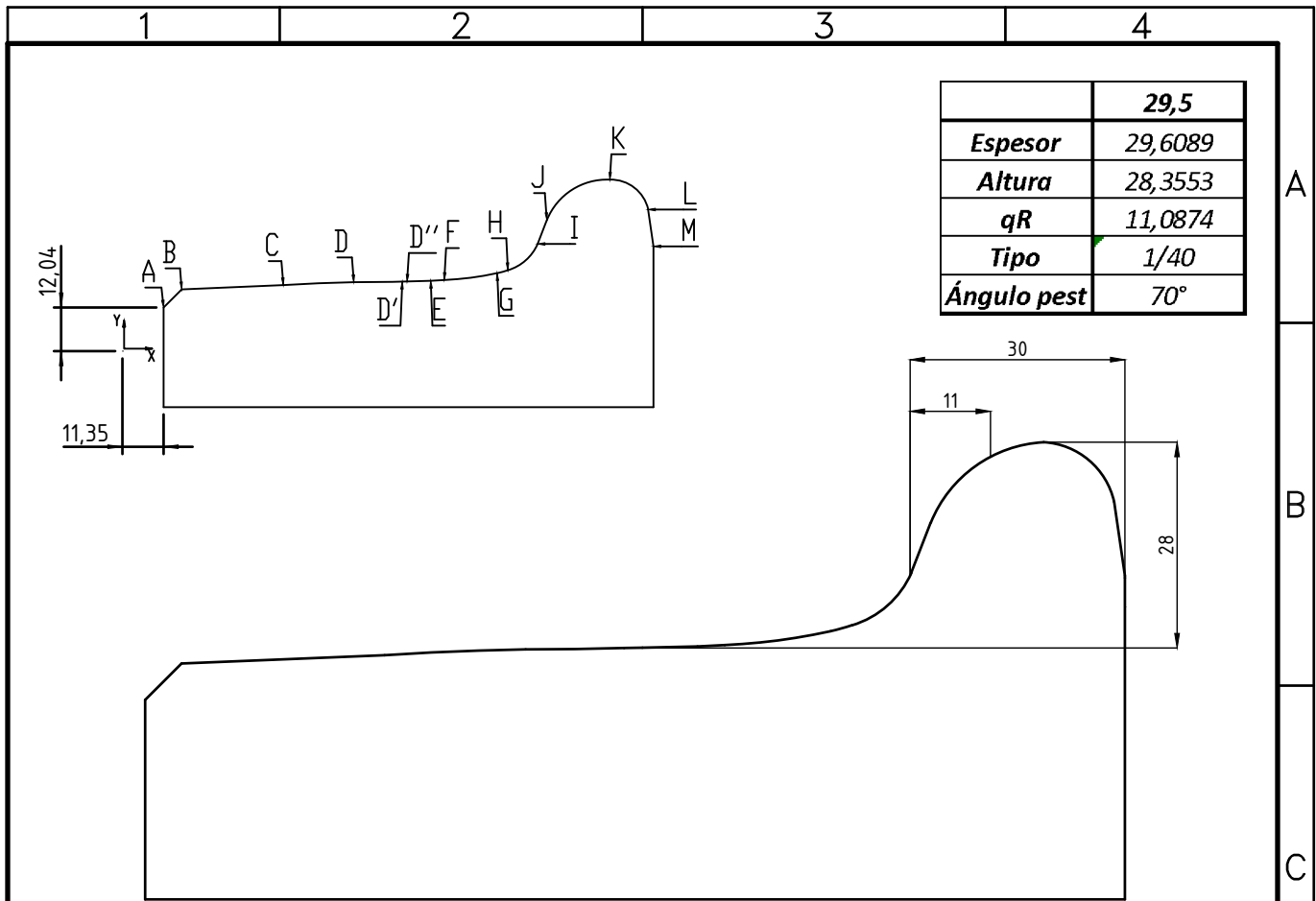
ESPESOR 30,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	78,85	19,22	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	70,8321	519,1557
E	86,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	76,8379	224,1741
F	90,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	86,5914	104,5334
G	104,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	97,7554	52,2090
H	107,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	104,0013	34,7838
I	115,91	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	118,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	135,0729	29,7797
K	135,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

RELEVÓ:	D.Lopez.	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	4 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	D.Lopez.	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40							
REVISÓ:	J.Gonzalez.	08/05/2024								
APROBO:	M.Soler.	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE	TROCHA:	ANCHA	LINEAS:	TODAS	REV.	NUMERO GDE:
			PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001		REEMPLAZA A:	-			





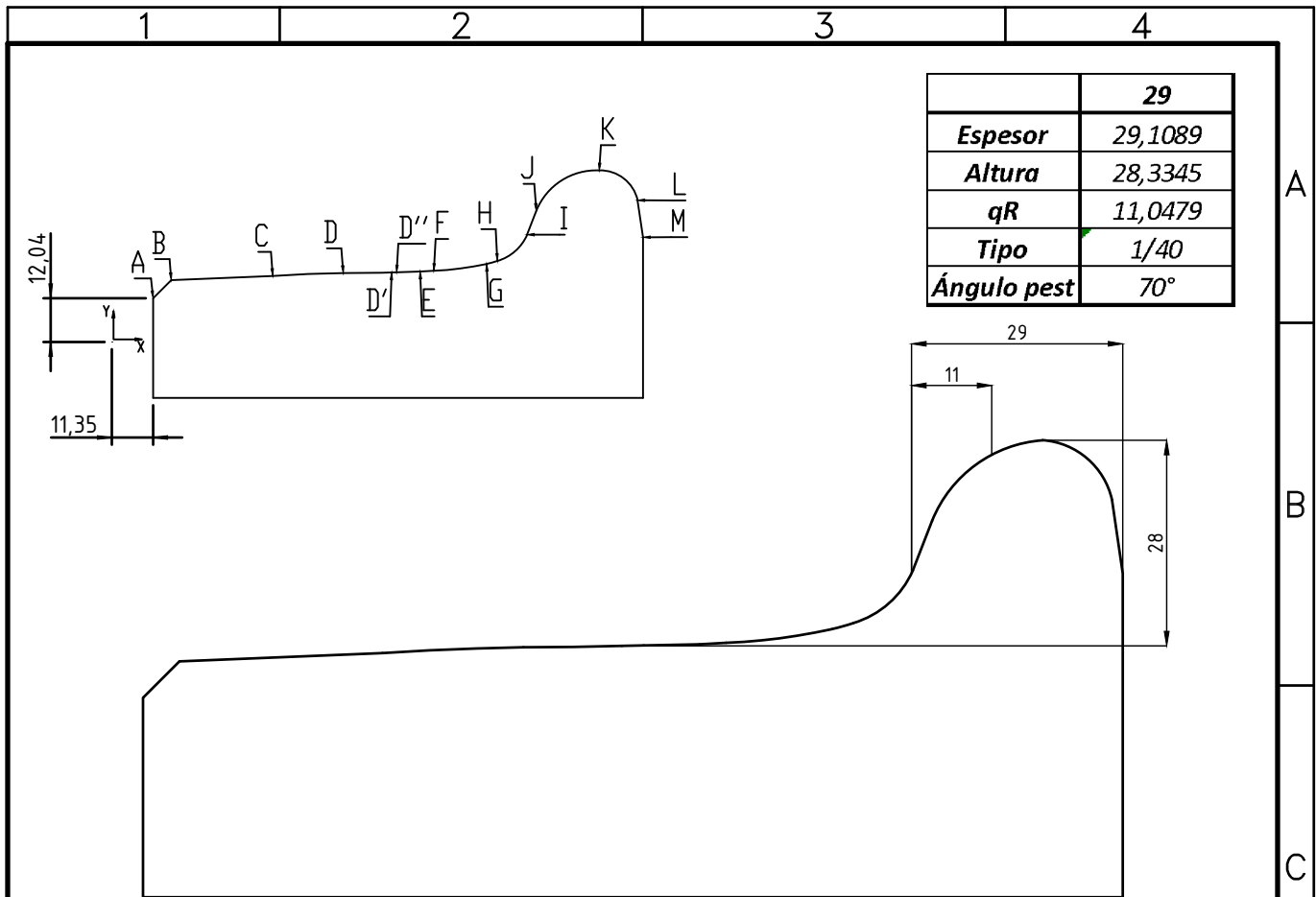
ESPESOR 30 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	79,35	19,23	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	71,9886	519,1758
E	86,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	77,3379	224,1741
F	90,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	87,0914	104,5334
G	105,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	98,2554	52,2090
H	108,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	104,5013	34,7838
I	116,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	119,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	135,5729	29,7797
K	136,41	47,56	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0110
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,15					

08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	5 / 12	FORMATO	A4
	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40					 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>		
RELEVÓ: D.Lopez.	DIBUJÓ: D.Lopez.	REVISÓ: J.Gonzalez.	APROBO: M.Soler.	ESPECIALIDAD: MATERIAL RODANTE	TROCHA: ANCHA	LINEAS: TODAS	REV. 	NUMERO GDE:
	PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0001			REEMPLAZA A: -				




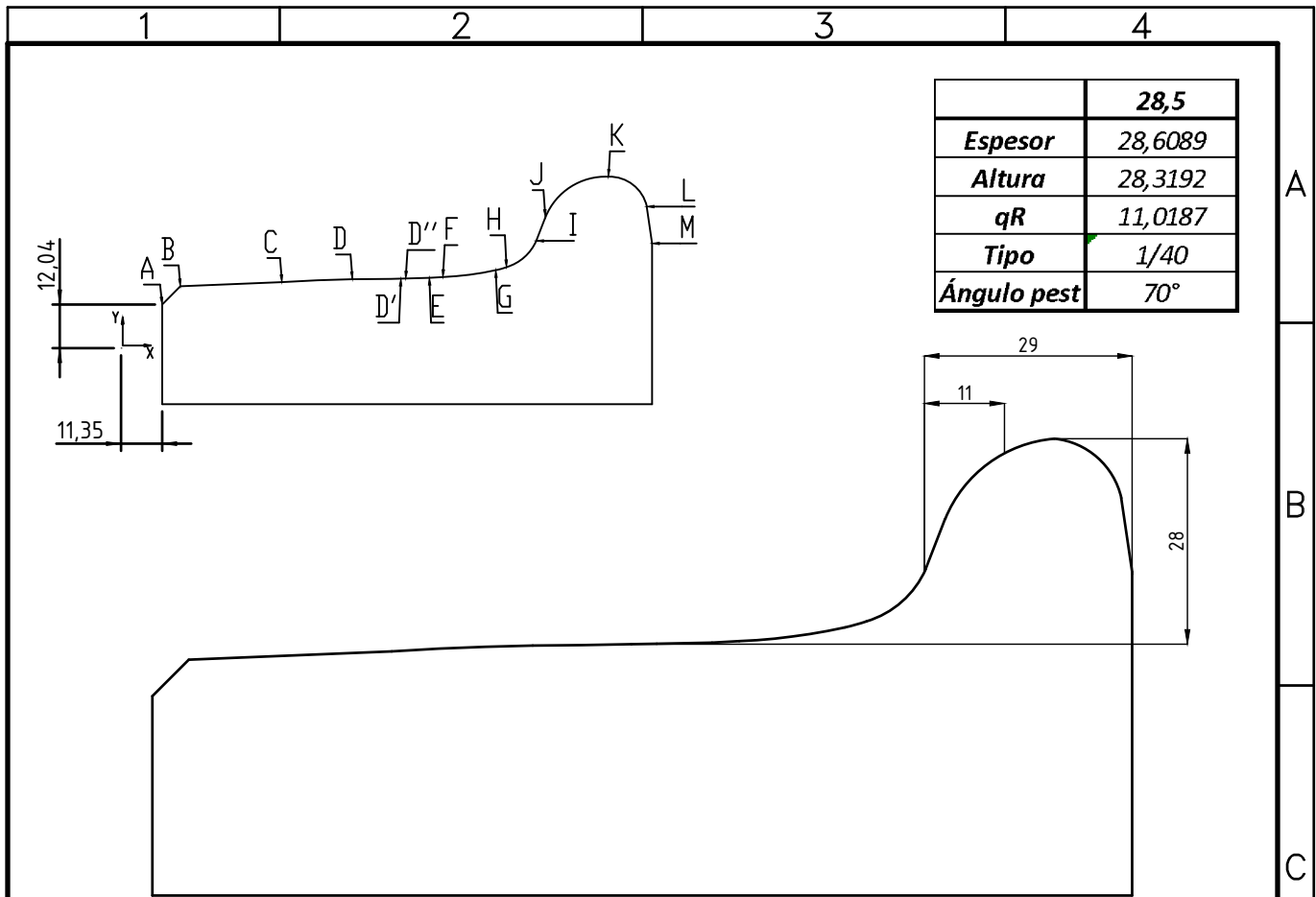
ESPELOR 29,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	79,85	19,24	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	73,1452	519,1950
E	87,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	77,8379	224,1741
F	91,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	87,5914	104,5334
G	105,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	98,7554	52,2090
H	108,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	105,0013	34,7838
I	116,91	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	119,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	136,0729	29,7797
K	136,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

08/05/2024	08/05/2024	08/05/2024	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	6 / 12	FORMATO	A4
RELEVO:	D.Lopez.	DIBUJO:	D.Lopez.	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía			
	REVISÓ:		J.Gonzalez.							 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>	
APROBO:	M.Soler.	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE	TROCHA:	ANCHA	LÍNEAS:	TODAS	REV.	NUMERO GDE:		
		PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001		REEMPLAZA A:						




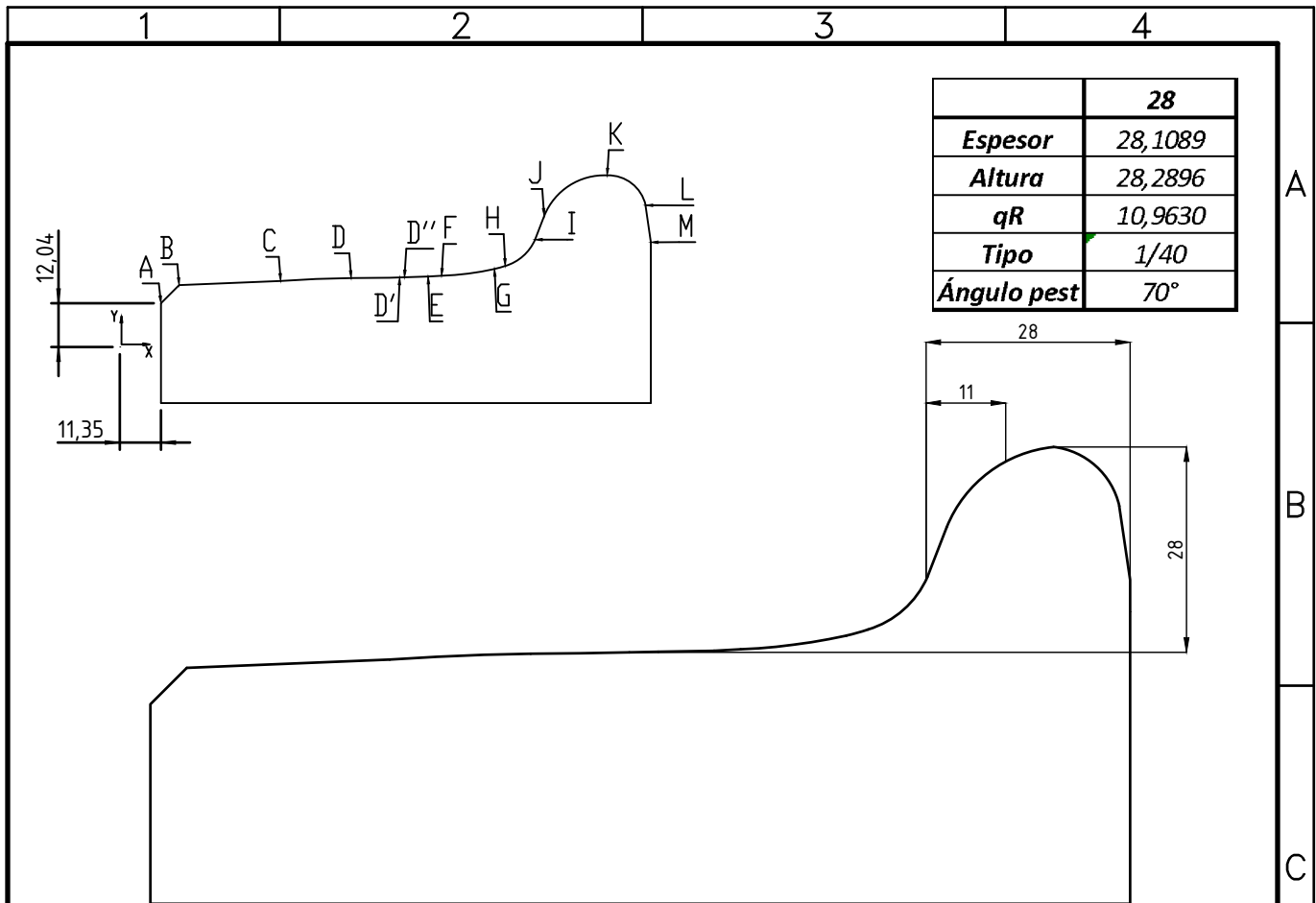
ESPESOR 29							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	80,35	19,25	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	74,3018	519,2134
E	87,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	78,3379	224,1741
F	91,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	88,0914	104,5334
G	106,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	99,2554	52,2090
H	109,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	105,5013	34,7838
I	117,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	120,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	136,5729	29,7797
K	137,41	47,56	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0110
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,15					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	7 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE	TROCHA:	ANCHA	LINEAS:	TODAS	REV.	NUMERO GDE:
		PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001	REEMPLAZA A:	-				




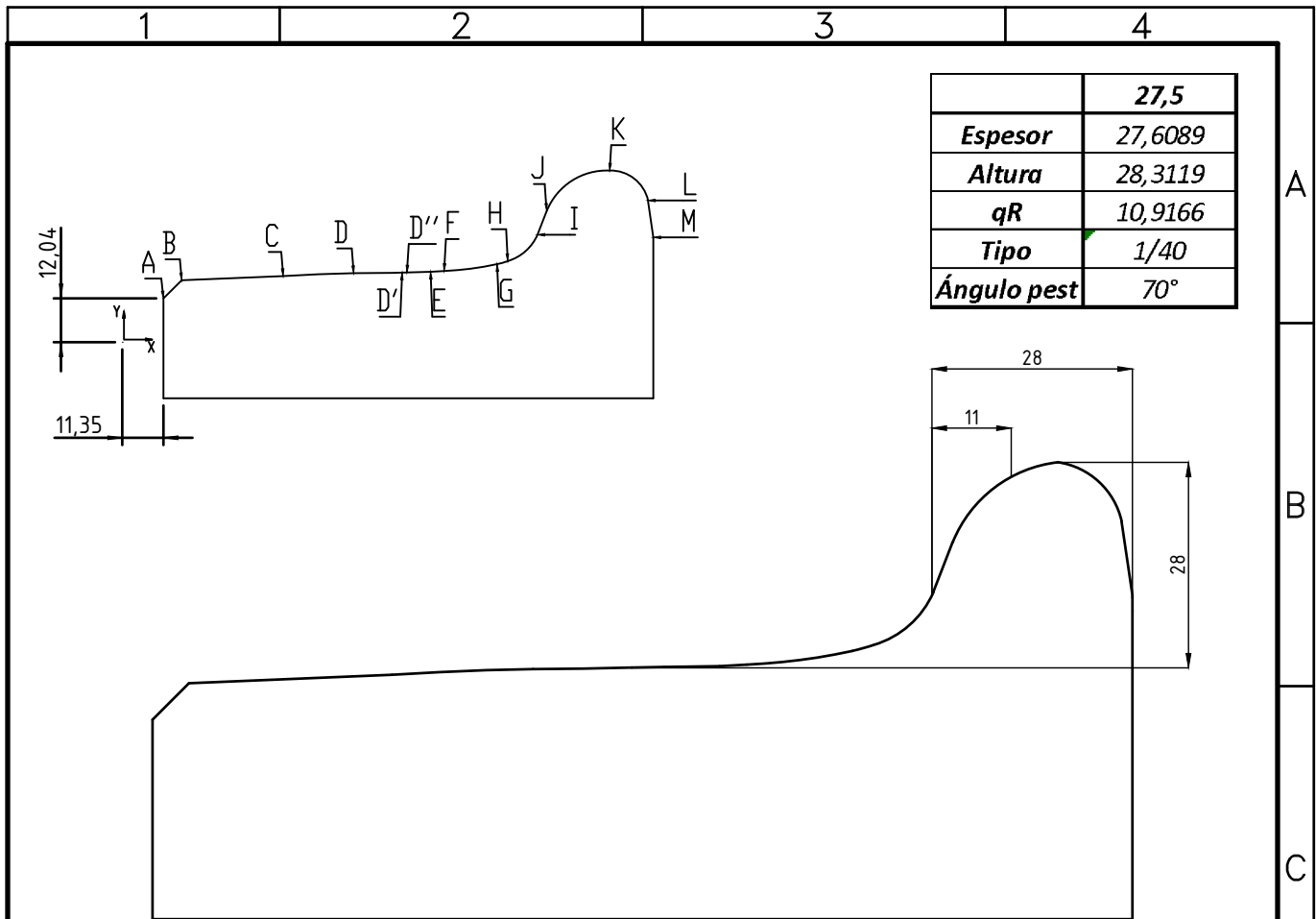
ESPESOR 28,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	80,85	19,26	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	75,4584	519,2309
E	88,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	78,8379	224,1741
F	92,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	88,5914	104,5334
G	106,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	99,7554	52,2090
H	109,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	106,0013	34,7838
I	117,91	29,57	IJ	Recta			
J	120,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	137,0729	29,7797
K	137,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	8 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LINEAS:	REV.	NUMERO GDE:			
D.Lopez.	D.Lopez.	MATERIAL RODANTE	ANCHA	TODAS	△				
J.Gonzalez.	M.Soler.	PLANO N°:		REEMPLAZA A:					
		CNNyETF-MR-PLA-0001		-					




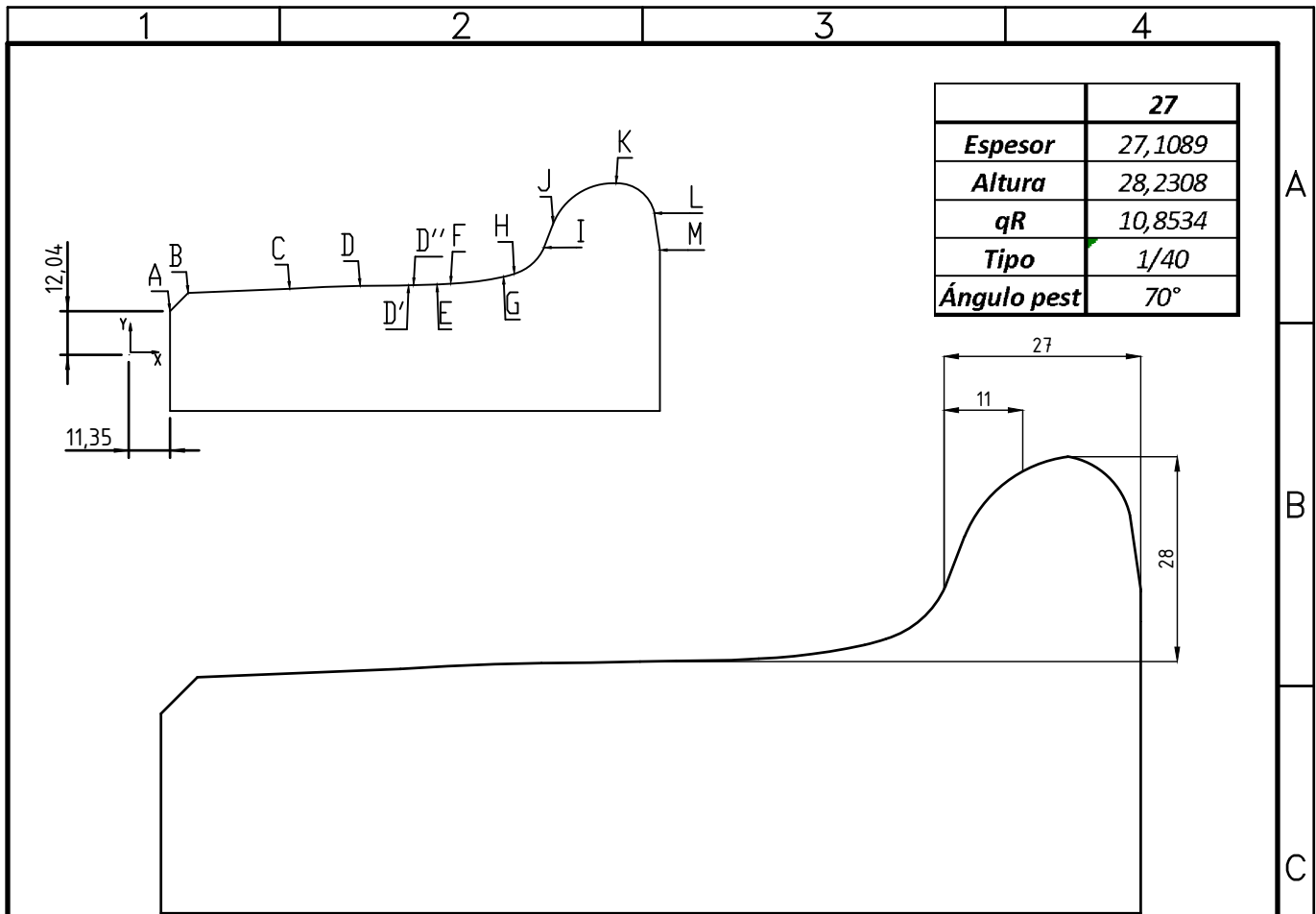
ESPESSOR 28 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	81,35	19,27	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	76,4599	519,2461
E	88,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	79,3379	224,1741
F	92,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	89,0914	104,5334
G	107,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	100,2554	52,2090
H	110,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	106,5013	34,7838
I	118,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	121,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	137,5729	29,7797
K	138,41	47,56	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0110
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,15					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	9 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE	TROCHA:	ANCHA	LÍNEAS:	TODAS	REV.	NUMERO GDE:
		PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001	REEMPLAZA A:	-				




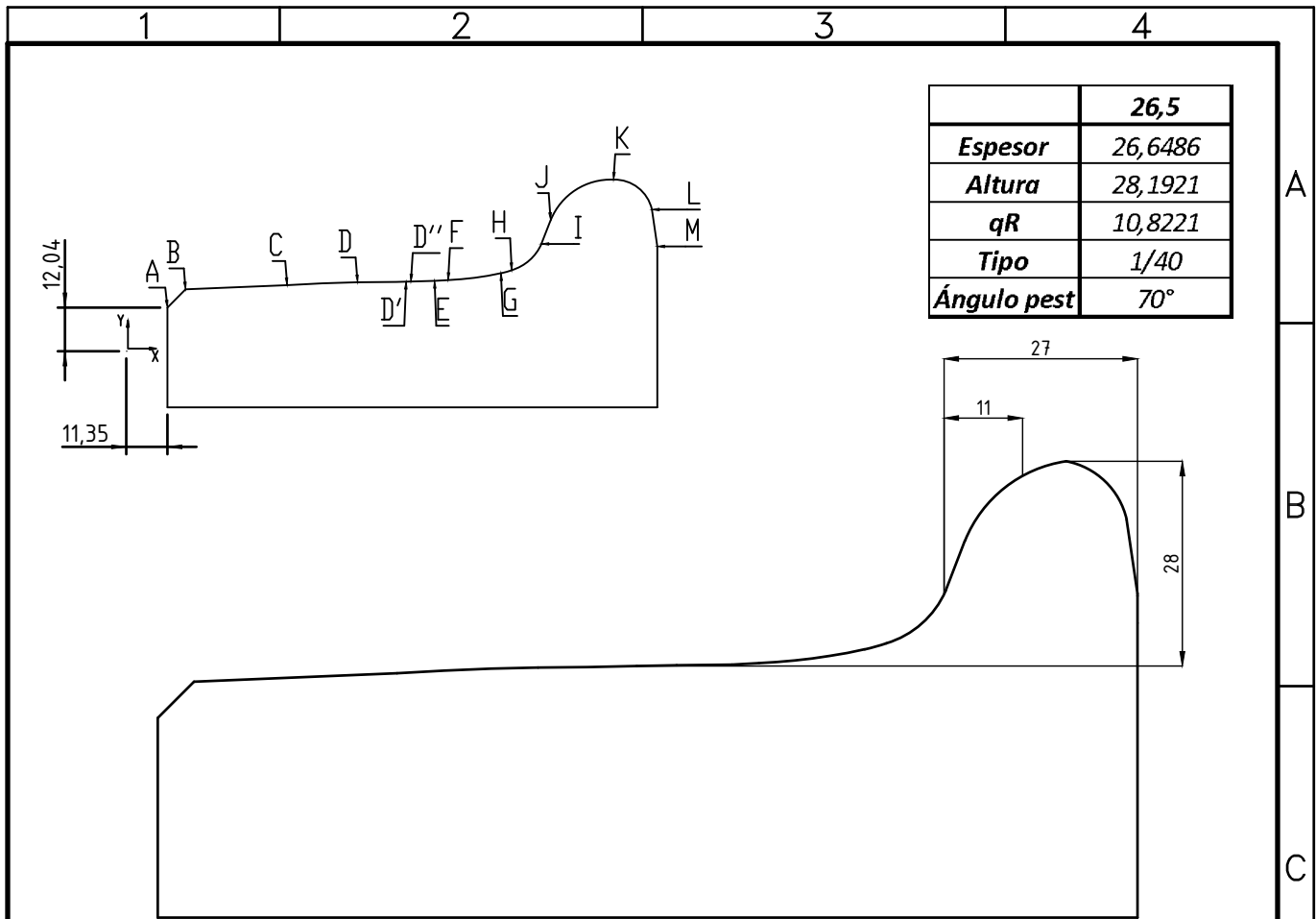
ESPESOR 27,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	81,85	19,28	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	77,7718	519,2634
E	89,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	79,8379	224,1741
F	93,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	89,5914	104,5334
G	107,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	100,7554	52,2090
H	110,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	107,0013	34,7838
I	118,91	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	121,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	138,0729	29,7797
K	138,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

RELEVO:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	10 / 12	FORMATO	A4
DIBUJO:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBO:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE	TROCHA:	ANCHA	LÍNEAS:	TODAS	REV.	NUMERO GDE:
		PLANO N°:	CNNyETF-MR-PLA-0001	REEMPLAZA A:	-				




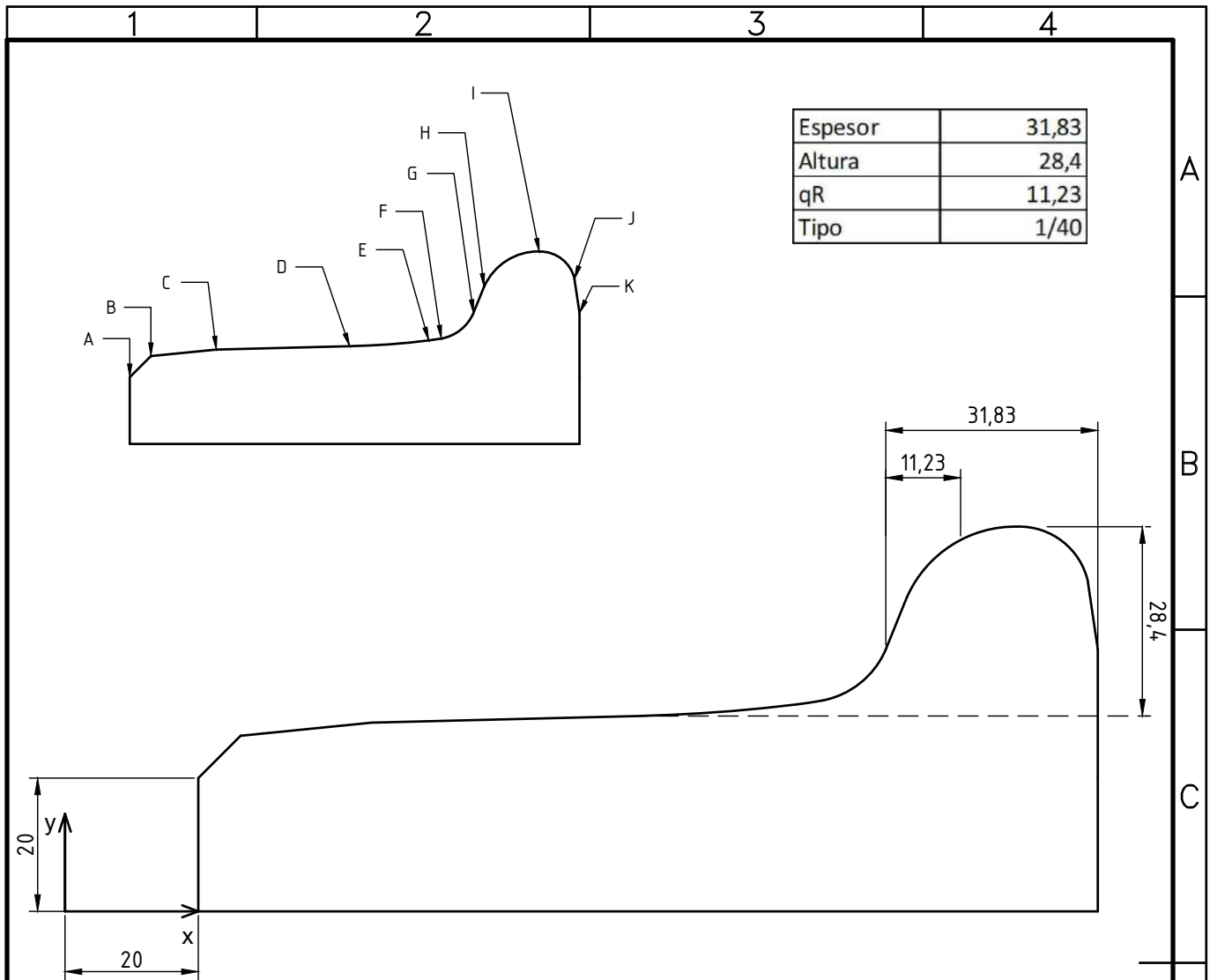
ESPESOR 27 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	82,35	19,29	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	78,9286	519,2783
E	89,96	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	80,3379	224,1741
F	93,70	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	90,0914	104,5334
G	108,27	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	101,2554	52,2090
H	111,23	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	107,5013	34,7838
I	119,41	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	122,07	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	138,5729	29,7797
K	139,41	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

08/05/2024	08/05/2024	08/05/2024	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	11 / 12	FORMATO	A4				
PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40						 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>									
						RELEVÓ:	D.Lopez.	DIBUJÓ:	D.Lopez.	REVISÓ:	J.Gonzalez.	APROBÓ:	M.Soler.	ESPECIALIDAD:	MATERIAL RODANTE
PLANO N°:				REEMPLAZA A:											
CNNyETF-MR-PLA-0001				-											




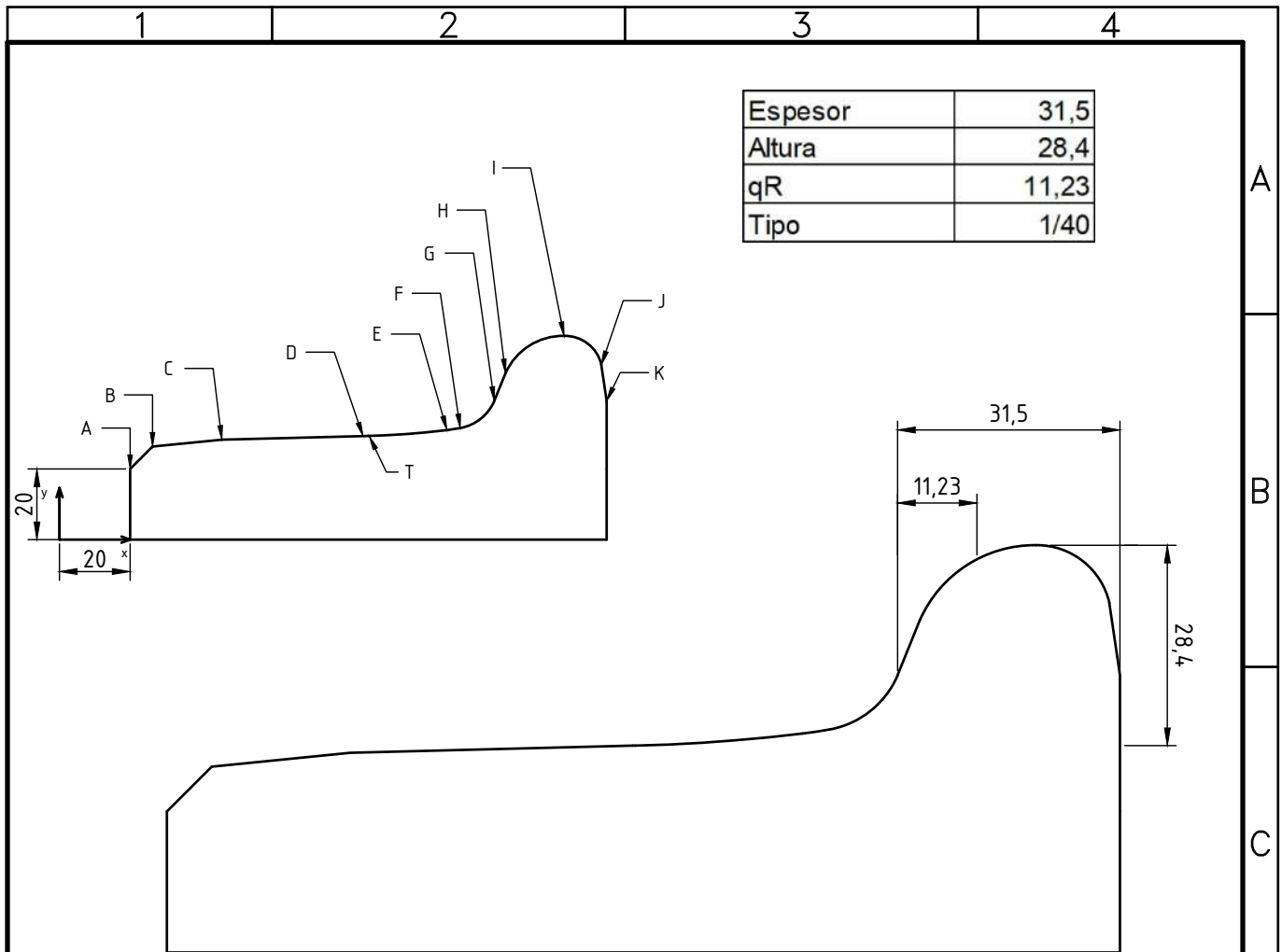
ESPESOR 26,5 MM							
Punto	Posición Inicial		Segmentos	Tipo de Segmento	Radio	Centro	
	X	Y				X	Y
A	11,35	12,04	AB	Recta	-	-	-
B	16,36	17,05	BC	Recta	-	-	-
C	44,34	18,20	CD	Arco de Circunferencia	391,00	70,1352	-371,9482
D	63,77	19,00	DD'	Arco de Circunferencia	500,00	63,1977	518,9997
D'	77,35	19,20	D'D''	Recta	-	-	-
D''	82,85	19,30	D''E	Arco de Circunferencia	500,00	80,0855	519,2924
E	90,46	19,40	EF	Arco de Circunferencia	205,00	80,8379	224,1741
F	94,20	19,61	FG	Arco de Circunferencia	85,00	90,5914	104,5334
G	108,77	21,50	GH	Arco de Circunferencia	31,50	101,7554	52,2090
H	111,73	22,33	HI	Arco de Circunferencia	13,00	108,0013	34,7838
I	119,91	29,57	IJ	Recta	-	-	-
J	122,57	36,45	JK	Arco de Circunferencia	17,80	139,0729	29,7797
K	139,91	47,26	KL	Arco de Circunferencia	10,55	134,5586	37,0213
L	144,85	39,05	LM	Recta	-	-	-
M	146,35	29,17					

RELEVÓ:	08/05/2024	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	12 / 12	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	08/05/2024	PERFIL DE RODADURA MATERIAL RODANTE EN VIAS CON INCLINACION 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	08/05/2024								
APROBÓ:	08/05/2024	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LÍNEAS:	REV.	NUMERO GDE:			
D.Lopez.	D.Lopez.	J.Gonzalez.	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	ANCHA				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0001			-						




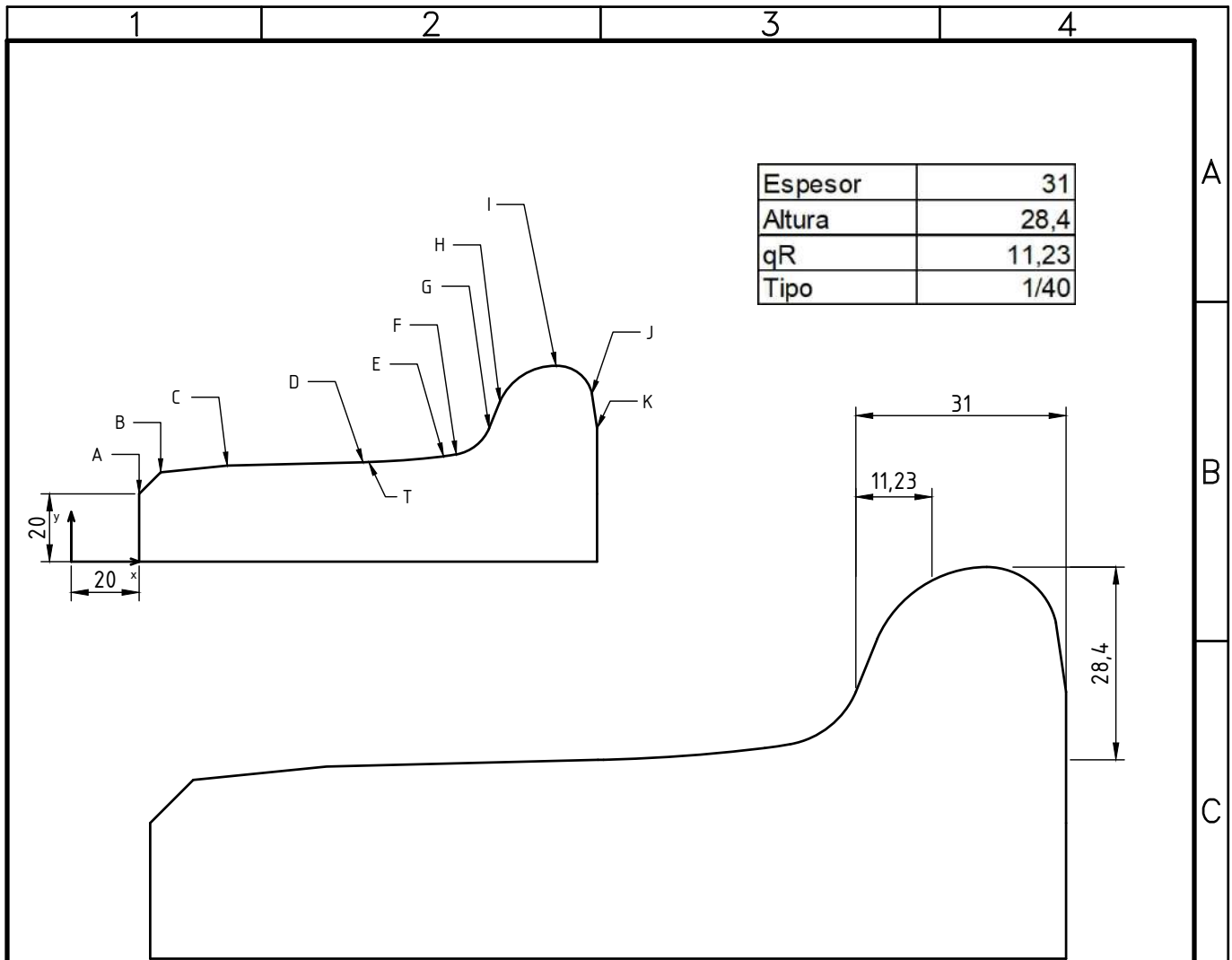
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	de	Arco de circunferencia	250	79,75	279,2369
E	109,7462	31,0429	ef	Arco de circunferencia	65	101,9472	95,5734
F	113,5257	31,6129	fg	Arco de circunferencia	13	111,21	44,405
G	123,1721	39,315	gh	recta	-	-	-
H	126,3564	47,165	hi	Arco de circunferencia	17,78	142,6	39,935
I	142,9446	57,7117	ij	Arco de circunferencia	10,55	143,21	47,165
J	155	39,315	jk	recta	-	-	-
K							

RELEVO:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	1 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	21/09/2021	<p style="text-align: center;">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LÍNEA:	REV.	NUMERO GDE:			
D.Lopez.	G.Figini.	J.Gonzalez.	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40				
PLANO N°:				REEMPLAZA A:					
CNNyETF-MR-PLA-0005				GCTF (MR) 002					




PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	86,3279	29,315	te	Arco de circunferenci	250	80,0779	279,2369
E	110,0741	31,0429	ef	Arco de circunferenci	65	102,2751	95,5733
F	113,5257	31,6129	fg	Arco de circunferenci	13	111,5379	44,405
G	123,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	126,6843	47,165	hi	Arco de circunferenci	17,78	142,9279	39,935
I	143,0868	57,7143	ij	Arco de circunferenci	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k				

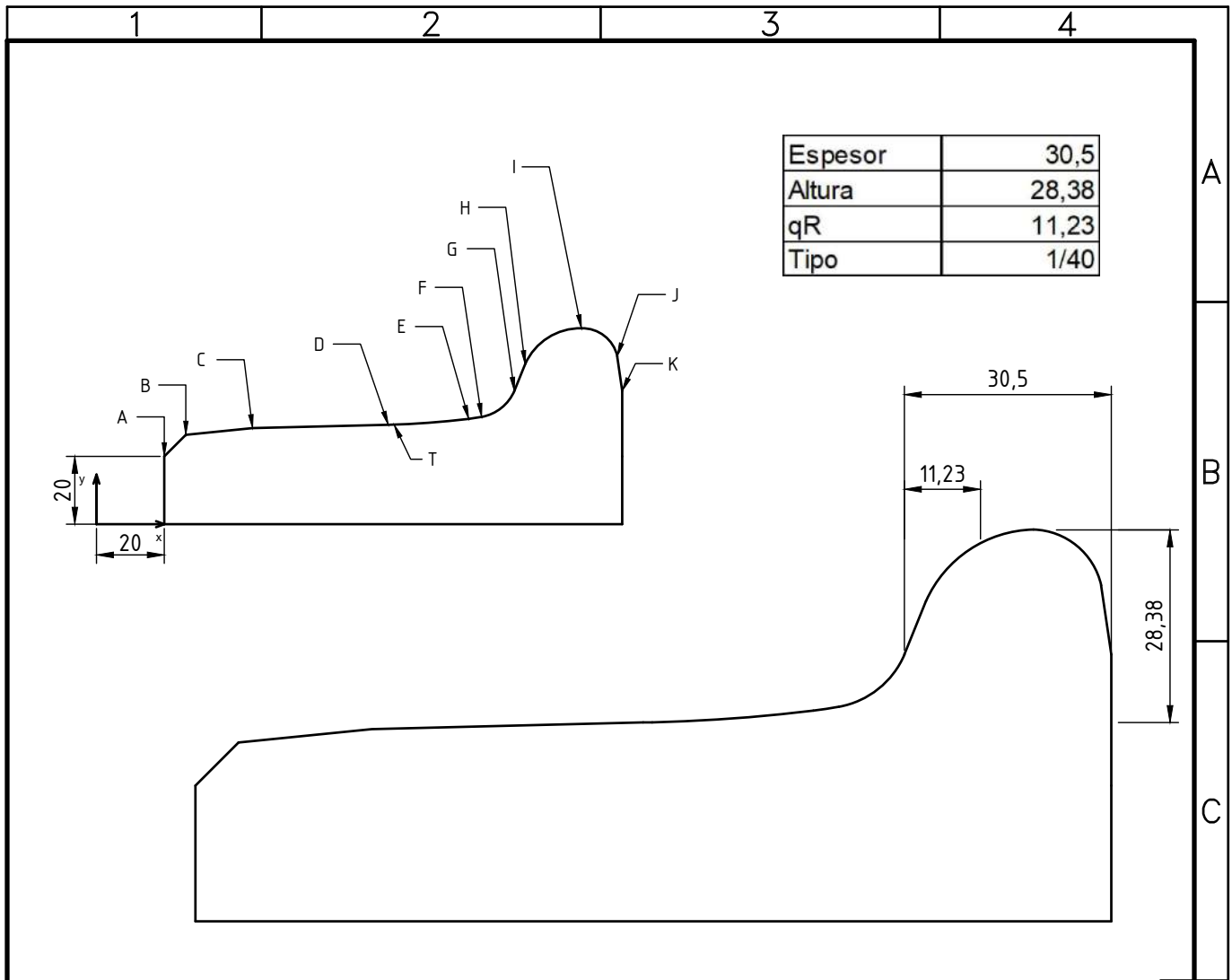
RELEVO:	D.Lopez.	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	2 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	G.Figini.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	J.Gonzalez.								
APROBO:	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
		CNNyETF-MR-PLA-0005	GCTF (MR) 002						





Espesor	31
Altura	28,4
qR	11,23
Tipo	1/40

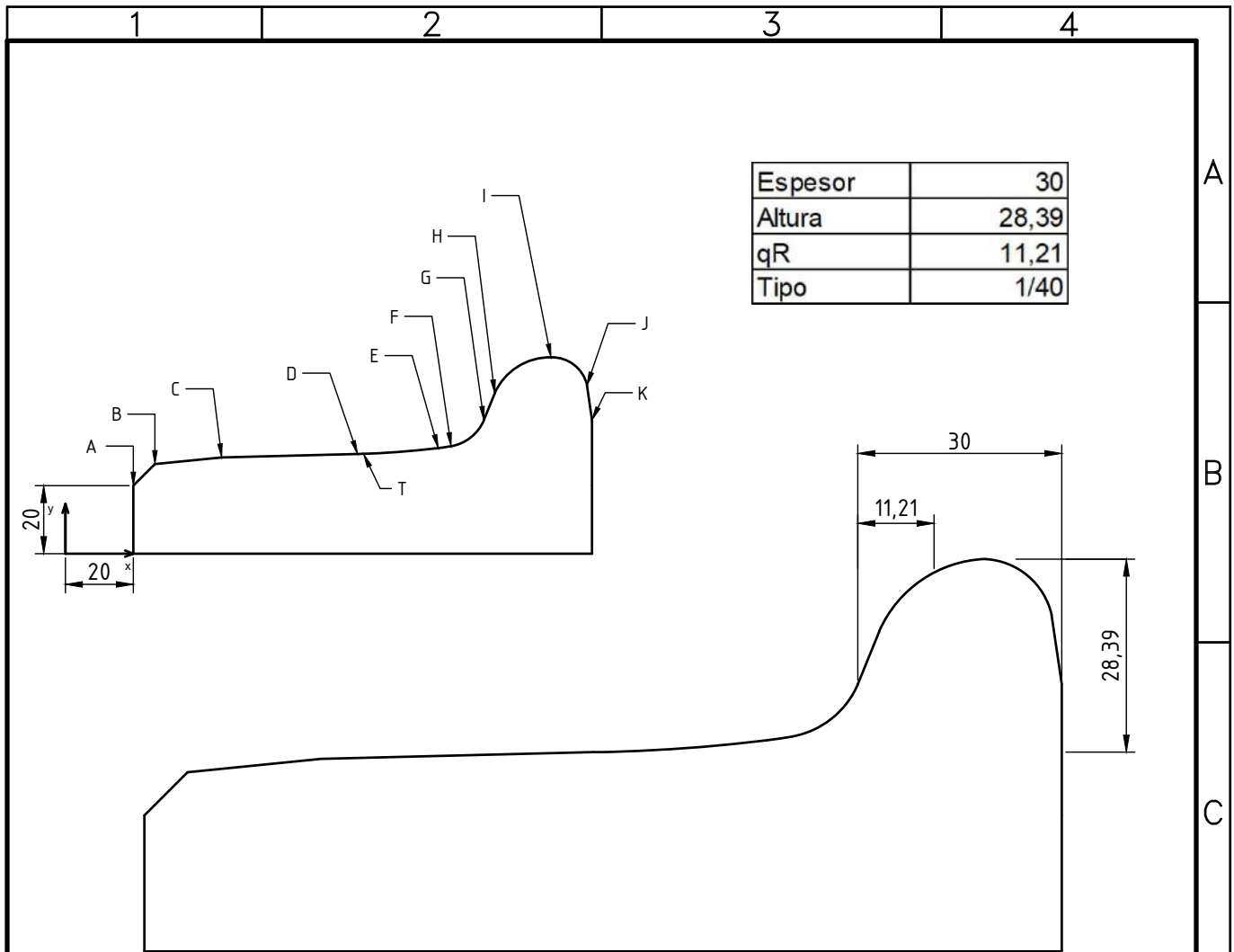
PUNTO	Posicion Inicial		NOMINAL		Radio	Centro	
	x	y	Segmentos	po de segmen		x	y
	A	20	20	ab		recta	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	86,8279	29,315	te	Arco de circu	250	80,5779	279,2369
E	110,5741	31,0429	ef	Arco de circu	65	102,7751	95,5733
F	114,3536	31,6129	fg	Arco de circu	13	112,0379	44,405
G	124	39,315	gh	recta	-	-	
H	127,1843	47,165	hi	Arco de circu	17,78	143,4279	39,935
I	143,3054	57,7146	ij	Arco de circu	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	
K	155	39,315	k	recta	-	-	

21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	3 / 13	FORMATO	A4
D.Lopez.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40					 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>		
G.Figini.								
J.Gonzalez.	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
M.Soler.	PLANO N°:		REEMPLAZA A:					
RELEVO:	CNNyETF-MR-PLA-0005		GCTF (MR) 002					



PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	87,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	81,0779	279,2369
E	111,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	103,2571	95,5733
F	114,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	112,5379	44,405
G	124,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	127,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	143,9279	39,935
I	143,5226	57,7104	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

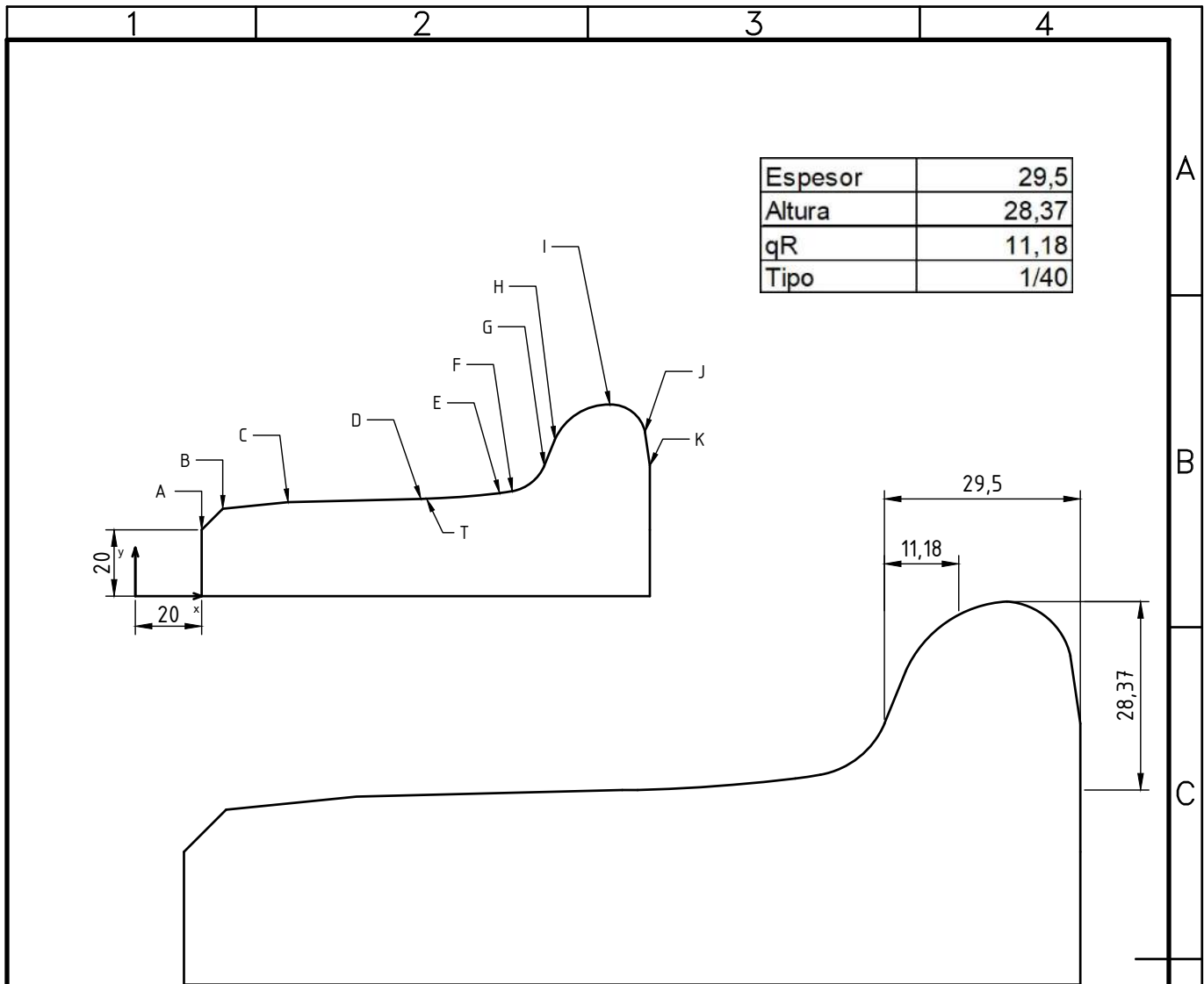
RELEVÓ:	D.Lopez.	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	4 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	G.Figini.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40						 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía	
REVISÓ:	J.Gonzalez.								
APROBÓ:	M.Soler.	PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005			REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002			 CENADIF Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria	





Espesor	30
Altura	28,39
qR	11,21
Tipo	1/40

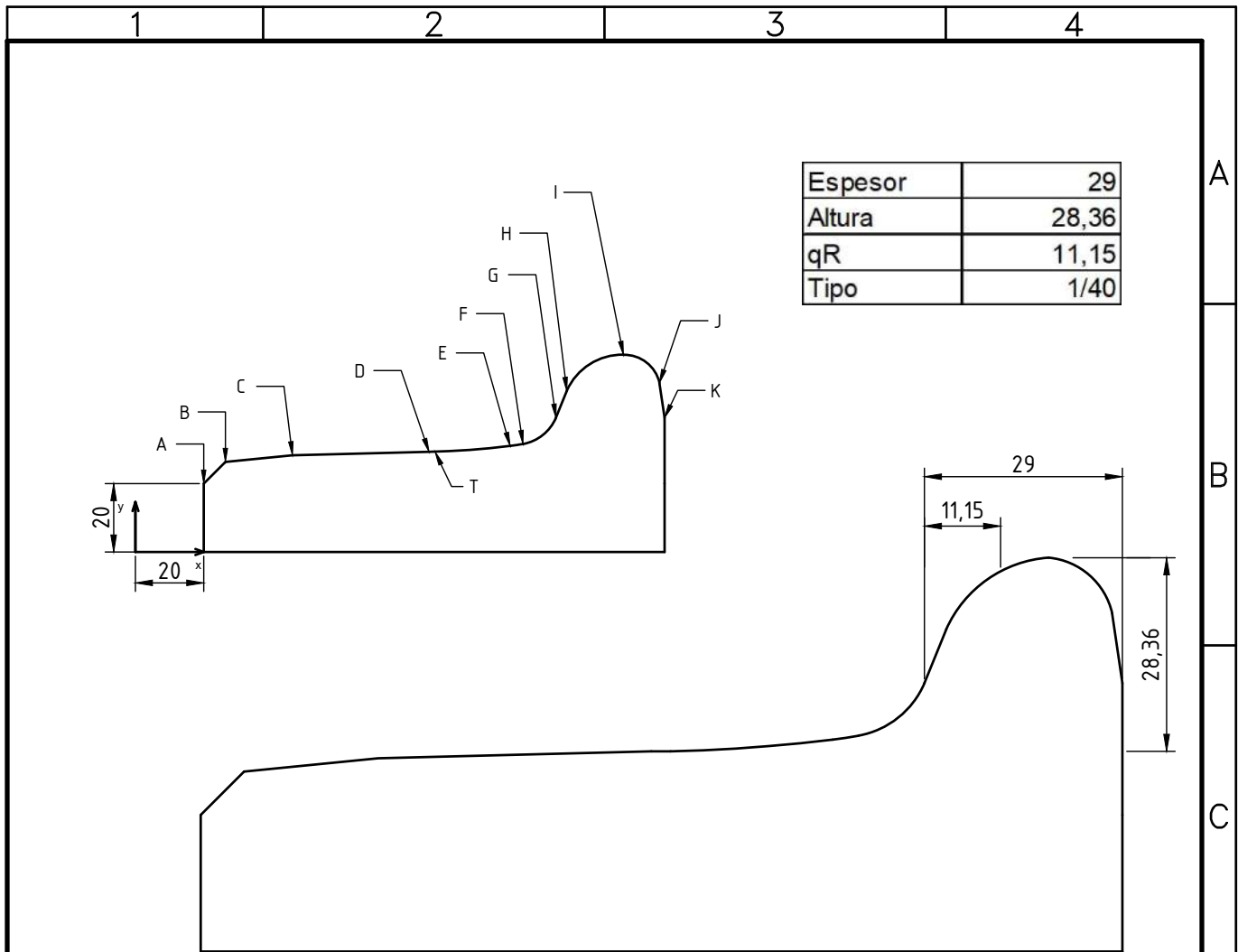
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	87,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	81,5779	279,2369
E	111,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	103,7751	95,5733
F	115,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	113,0379	44,405
G	125	39,315	gh	recta	-	-	-
H	128,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	144,4279	39,935
I	143,74	57,7017	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	5 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	<p align="center">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>							
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002					





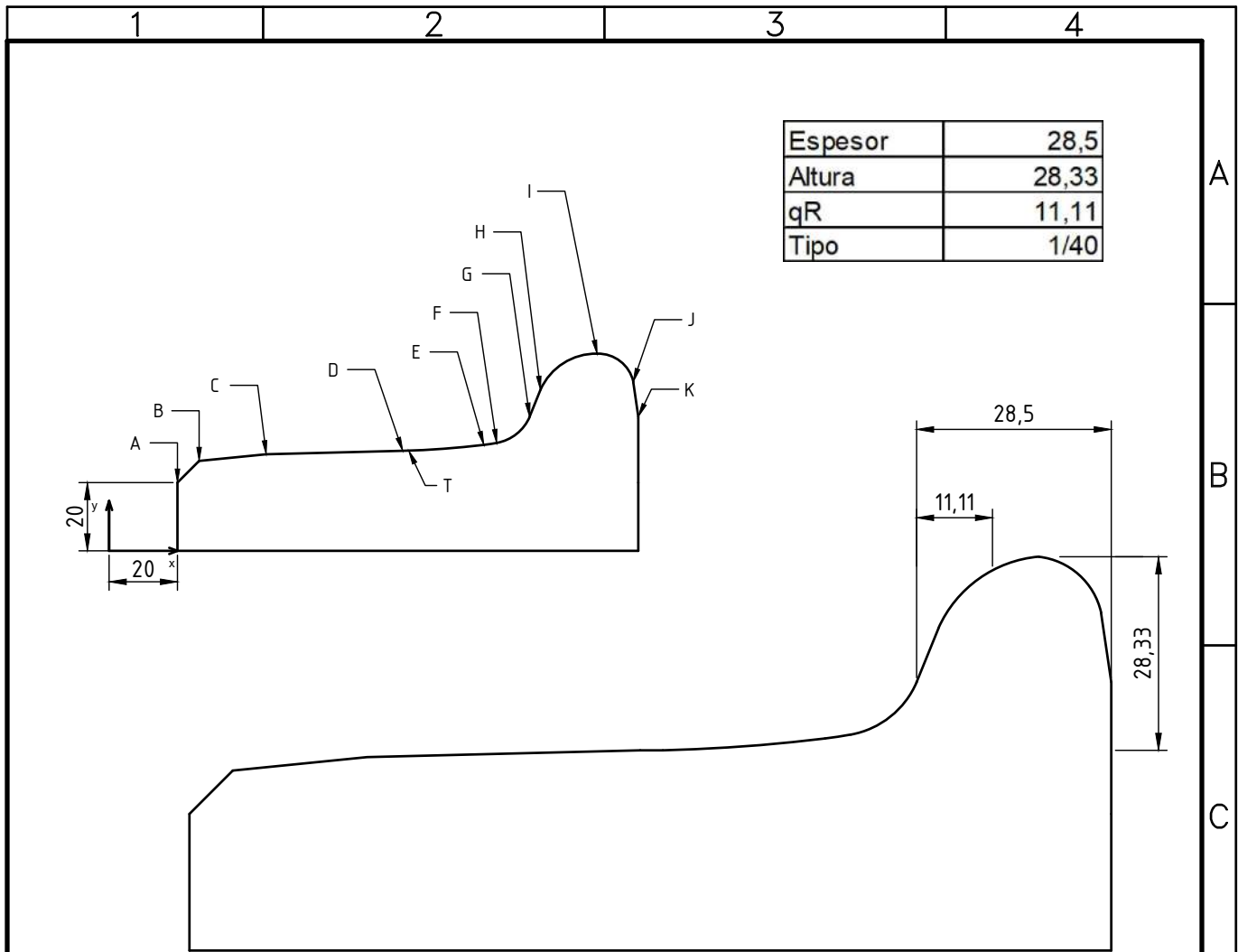
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	88,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	82,0779	279,2369
E	112,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	104,2751	95,5733
F	115,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	113,5379	44,405
G	125,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	128,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	144,9279	39,935
I	143,9575	57,6885	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	6 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002					





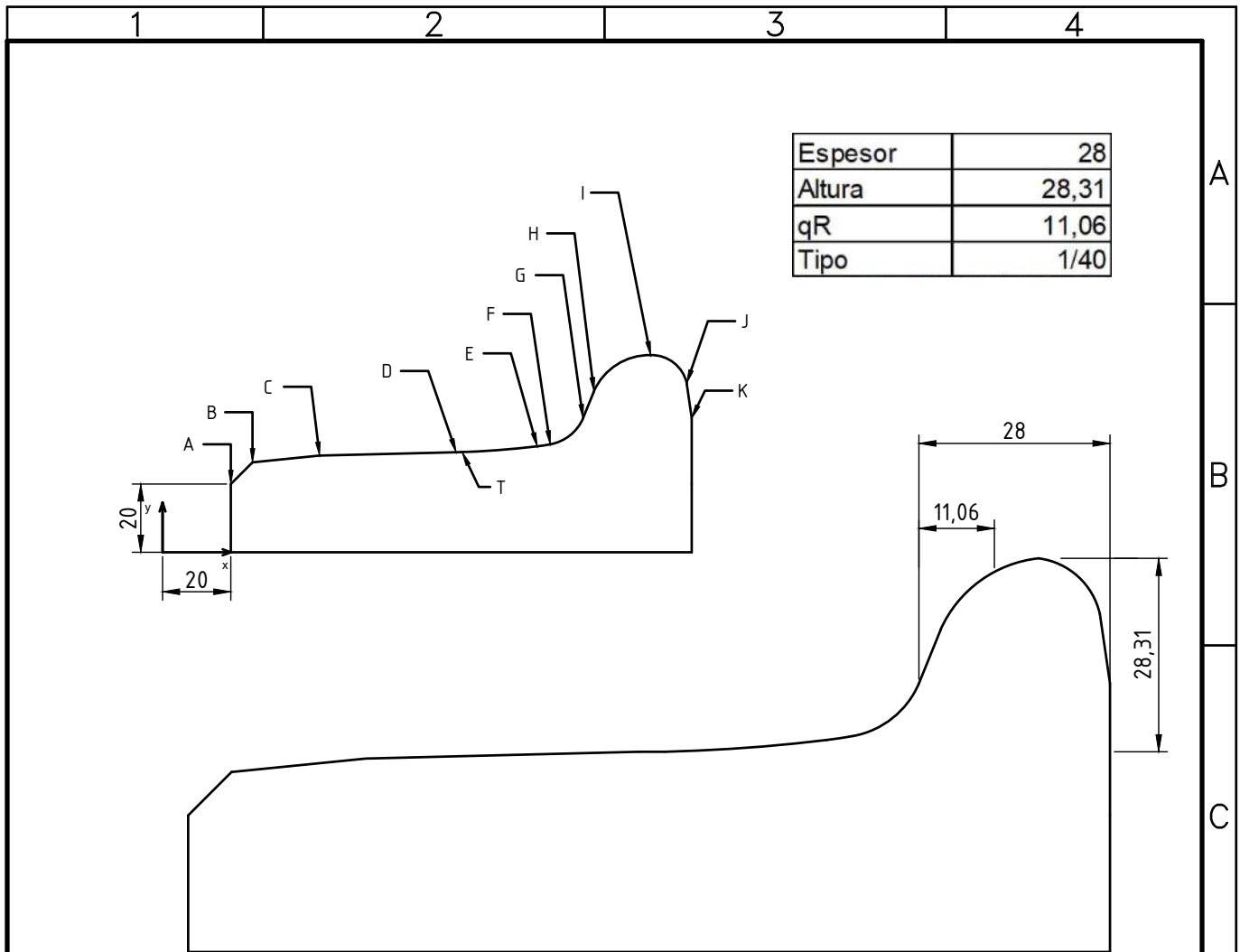
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	88,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	82,5779	279,2369
E	112,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	104,7751	95,5733
F	116,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	114,0379	44,405
G	126	39,315	gh	recta	-	-	-
H	129,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	145,4279	39,935
I	144,1749	57,6708	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	7 / 13	FORMATO	A4	
D.Lopez.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40					 Secretaría de Transporte Ministerio de Economía			
G.Figini.	ESPECIALIDAD: MATERIAL RODANTE TROCHA: 1:40 LINEA: TODAS REV. 					NUMERO GDE:			
J.Gonzalez.									
M.Soler.	PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005			REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002					





PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	89,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	83,0779	279,2369
E	113,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	105,2751	95,5733
F	116,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	114,5379	44,405
G	126,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	129,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	145,9279	39,935
I	144,3922	57,6485	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

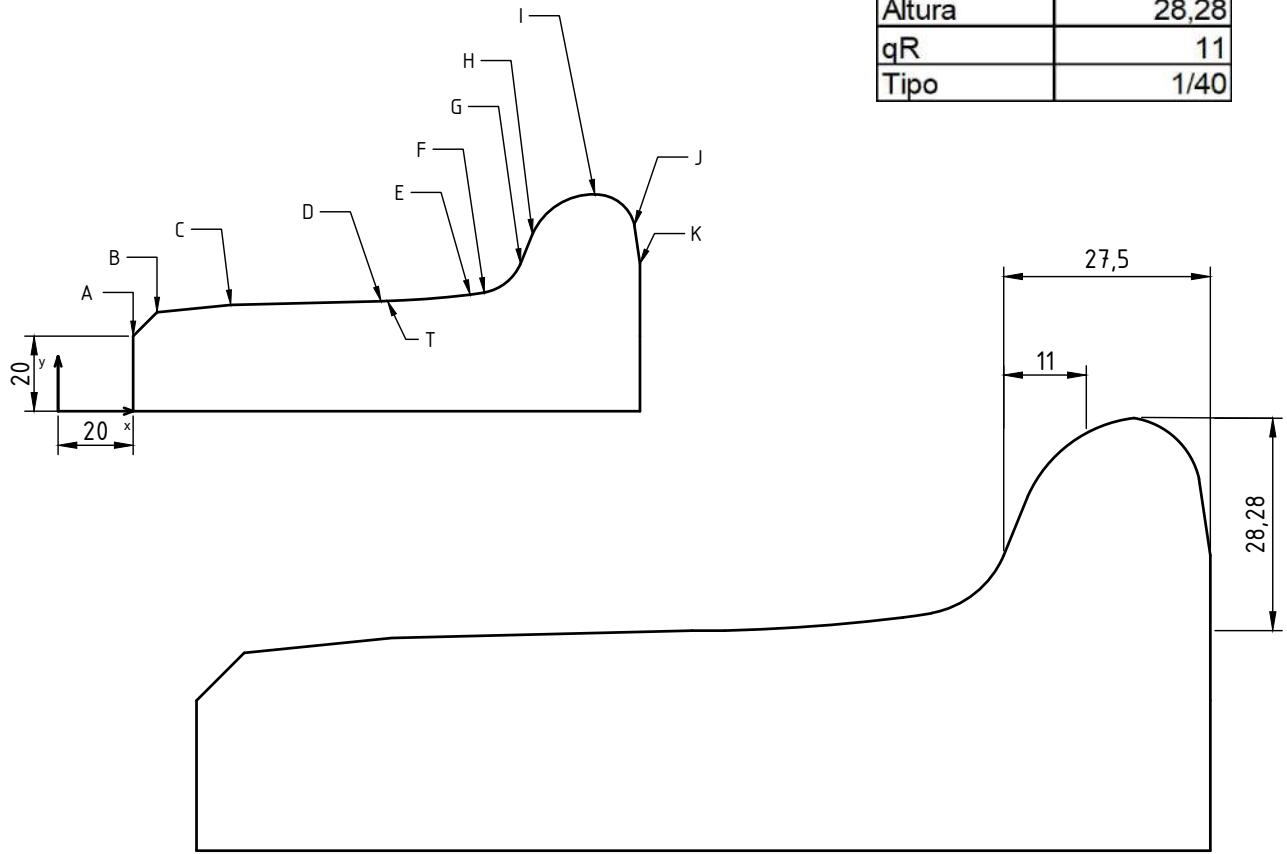
RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	8 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 Secretaría de Transporte Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBÓ:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0005			GCTF (MR) 002						





PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	89,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	83,5779	279,2369
E	113,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	105,7751	95,5733
F	117,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	115,0379	44,405
G	127	39,315	gh	recta	-	-	-
H	130,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	146,4279	39,935
I	144,6095	57,6218	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

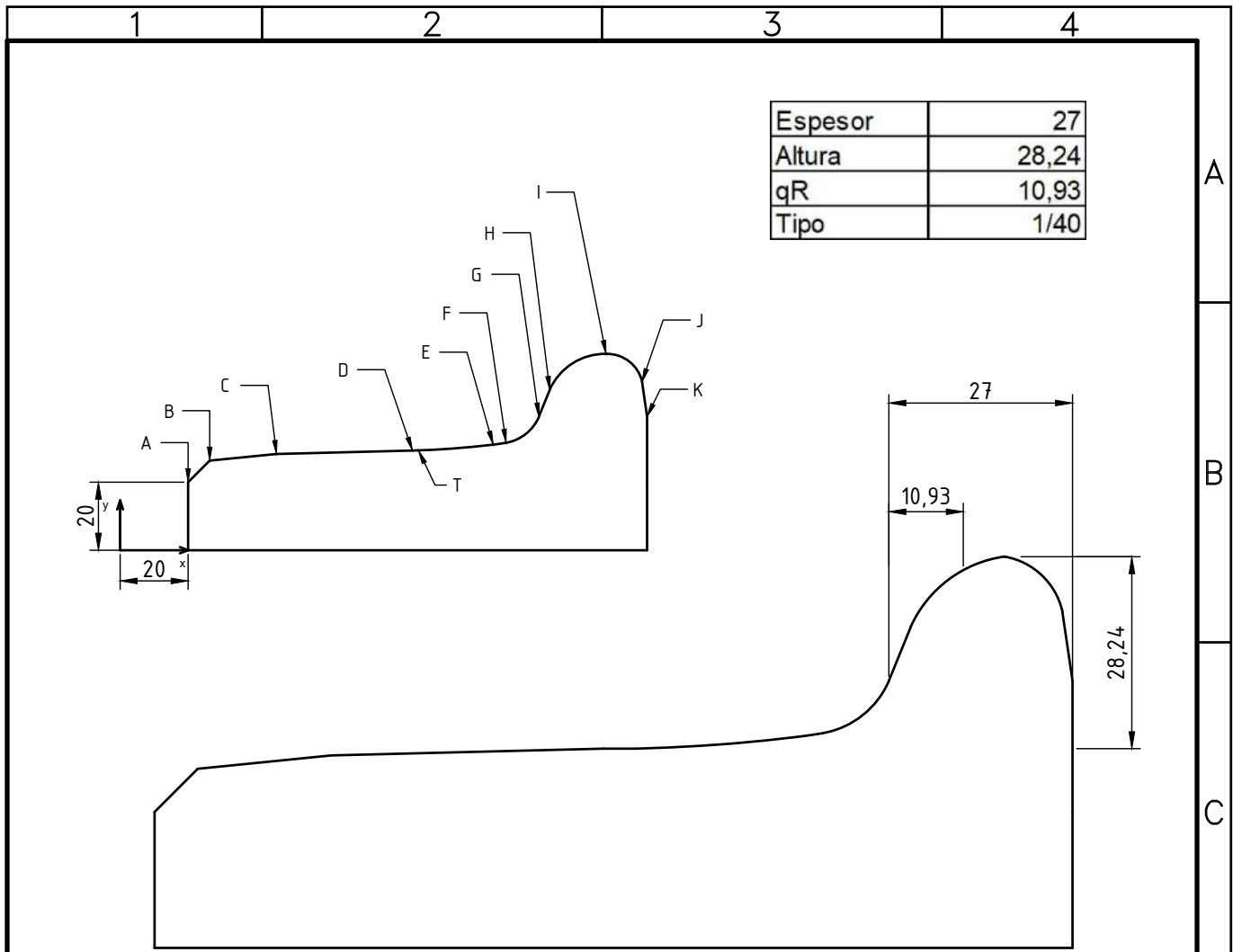
RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	9 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBÓ:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0005			GCTF (MR) 002						

Espesor	27,5
Altura	28,28
qR	11
Tipo	1/40





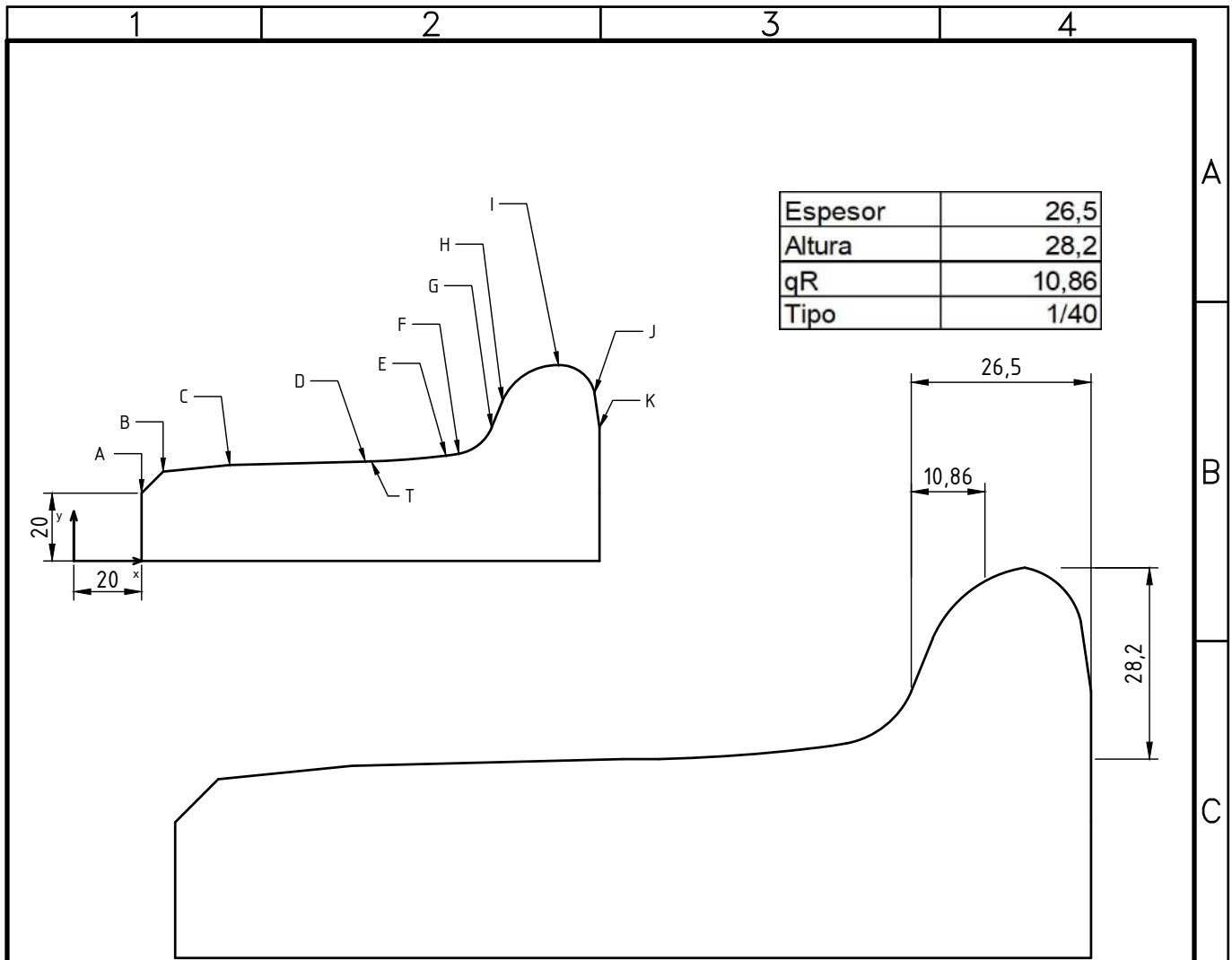
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	po de segmen	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	90,3279	29,315	te	Arco de circu	250	84,0779	279,2369
E	114,0741	31,0429	ef	Arco de circu	65	106,2751	95,5733
F	117,8536	31,6129	fg	Arco de circu	13	115,5379	44,405
G	127,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	130,6843	47,165	hi	Arco de circu	17,78	146,9279	39,935
I	144,8267	57,5904	ij	Arco de circu	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	D.Lopez.	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	10 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	G.Figini.	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	J.Gonzalez.	21/09/2021								
APROBO:	M.Soler.	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
			PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
			CNNyETF-MR-PLA-0005	GCTF (MR) 002						





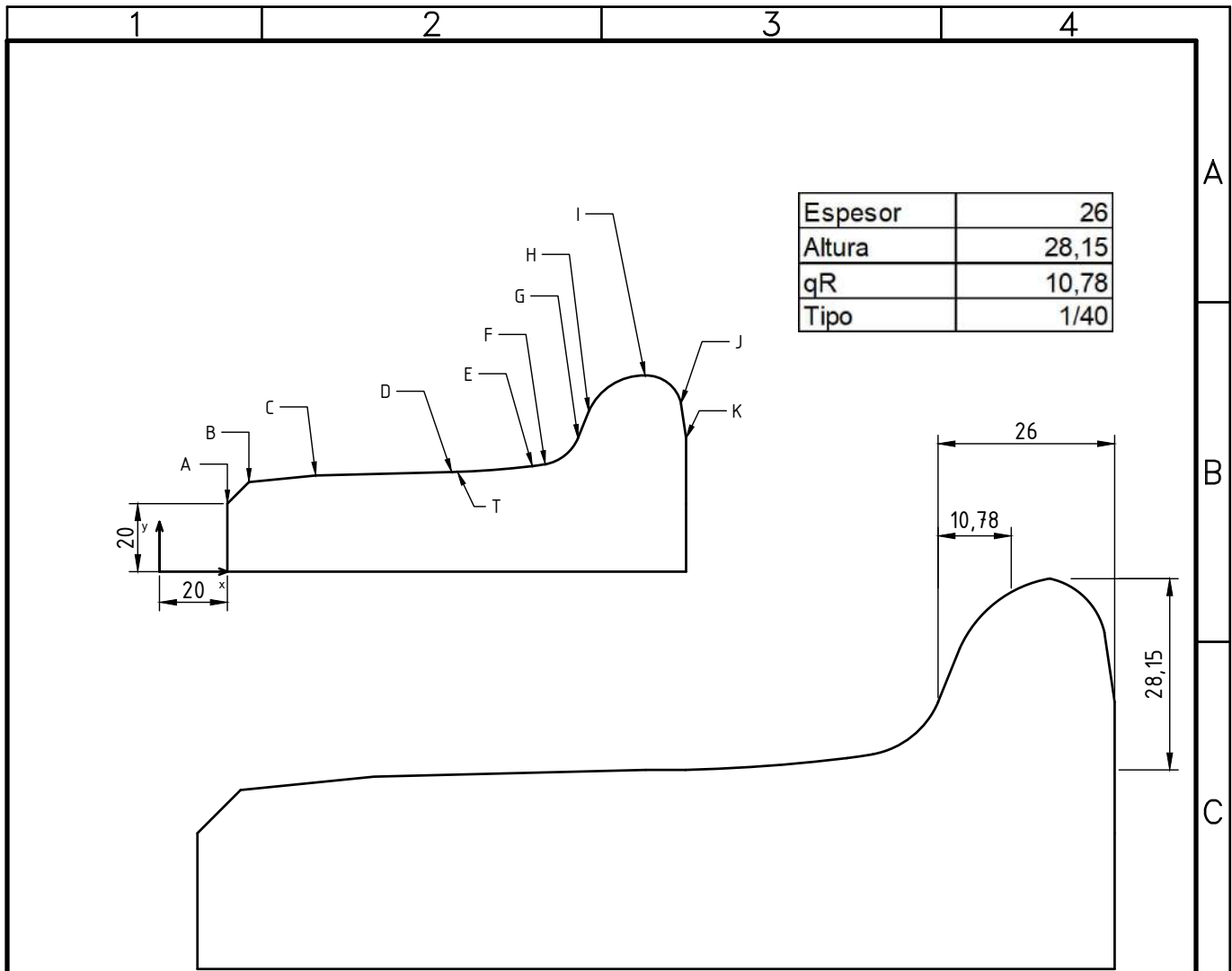
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	90,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	84,5779	279,2369
E	114,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	106,7751	95,5733
F	118,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	116,0379	44,405
G	128	39,315	gh	recta	-	-	-
H	131,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	147,4279	39,935
I	145,0437	57,5544	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	11 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002					



PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	91,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	85,0779	279,2369
E	115,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	107,2751	95,5733
F	118,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	116,5379	44,405
G	128,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	131,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	147,9279	39,935
I	145,2606	57,5138	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	12 / 13	FORMATO	A4
D.Lopez.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40					 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>		
G.Figini.								
J.Gonzalez.	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS					
M.Soler.	PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
	CNNyETF-MR-PLA-0005	GCTF (MR) 002						



PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20				20	ab
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	91,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	85,5779	279,2369
E	115,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	107,7751	95,5733
F	119,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	117,0379	44,405
G	129	39,315	gh	recta	-	-	-
H	132,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	148,4279	39,935
I	145,4774	57,4685	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	13 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	21/09/2021	<p align="center">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>							
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LÍNEA:	REV.	NUMERO GDE:			
D.Lopez.	G.Figini.	J.Gonzalez.	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0005			GCTF (MR) 002						

Bogie Nº:

Formulario Nº:F-MTANCHA-GMR-008

Fecha:

ANEXO J-1A - CONTROL DE PARES MONTADOS

REFERIR A NORMATIVA: FAT MR-703/704 - PLANO NEFA 1214/2 - PLANO NEFA 921/2 - PLANO NEFA 913

TIPO DE INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: _____

Nº SERIE DEL INSTRUMENTO: _____

RUEDAS - PESTAÑAS	TOLERANCIAS [En mm]	EJE Nº1		EJE Nº2	
		RUEDA 1	RUEDA 2	RUEDA 3	RUEDA 4
1 - ALTURA DE PESTAÑA	NUEVO $28,4 \leq h \leq 28,9$				
2 - ANCHO DE PESTAÑA	NUEVO $31,5 \leq p \leq 31,8$				
3 - INCLINACIÓN CARPANEL EXTERIOR (QR)					
4 - DIAMETRO DE RUEDA SEGÚN NEFA 923 o CALIPRI					
5 - DIFERENCIA DE DIAMETRO DE 2 RUEDAS DE 1 PAR MONTADO	NUEVO 0,5				
6 - DIFERENCIA DE DIAMETRO ENTRE 2 PARES DE UN BOGIE	NUEVO 2				
7 - EXCENTRICIDAD (ER)	$ER \leq 0,5$				
ATROCHAMIENTOS [En mm]		EJE 1 Nº		EJE 2 Nº	
8 - INTERNO (Ai) NUEVO $1601 \leq Ai \leq 1603$					
9 - DIFERENCIA ADMISIBLE NUEVO $Ai (\text{máx}) - Ai (\text{mín}) = 0,5$					
10 - ACTIVO (Aa) NUEVO $1664,6 \leq Aa \leq 1666,6$					
11 - VUELO DE UNA RUEDA ($a-a'$) = 0,5					
Comentarios:					

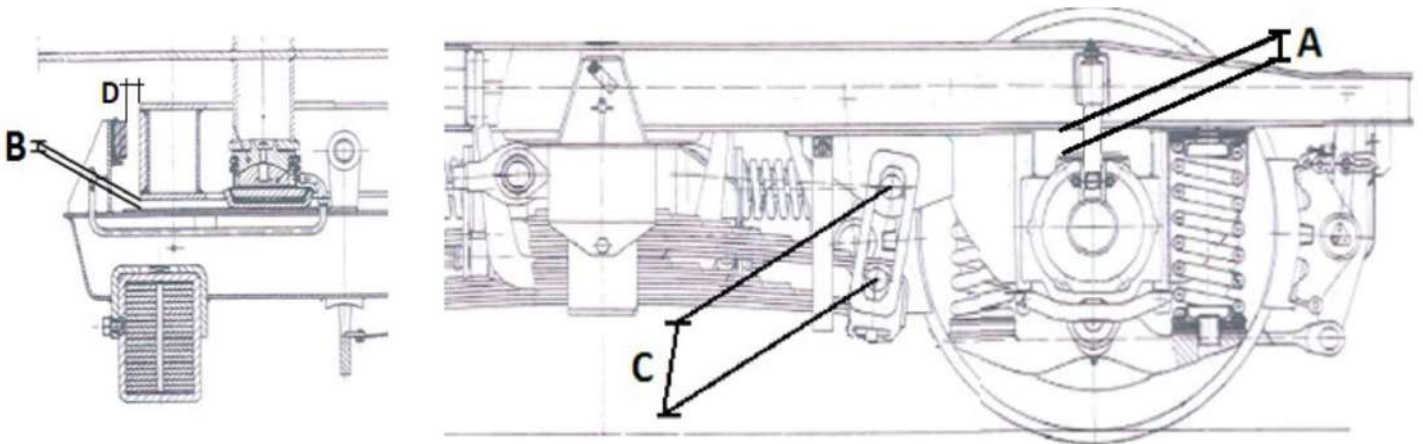
Formulario N°:
F-MTANCHA-GMR-007

Bogie N°:

Fecha:

ANEXO I-1A - FORMULARIO CONTROL ALTURAS DE SUSPENSION -
DISTANCIA PERNOS COLGADORES

El ensayo de carga debera realizarse con una carga de 7,5 Tn en cada extremo de la viga oscilante



DESCRIPCIÓN	TOLERANCIAS EN MM	LATERAL IMPAR		LATERAL PAR	
		Nº1	Nº3	Nº2	Nº4
Altura Suspension Primaria (A)	MAX: 64 MIN:54				
Altura Suspension Secundaria (B)	MAX: 20 MIN: 10				
Distancia Pernos Colgadores (C)	MAX: 223				
Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo Marque con una x		Aprobado		Desaprobado	

Comentarios

Firma Personal
Inspeccion

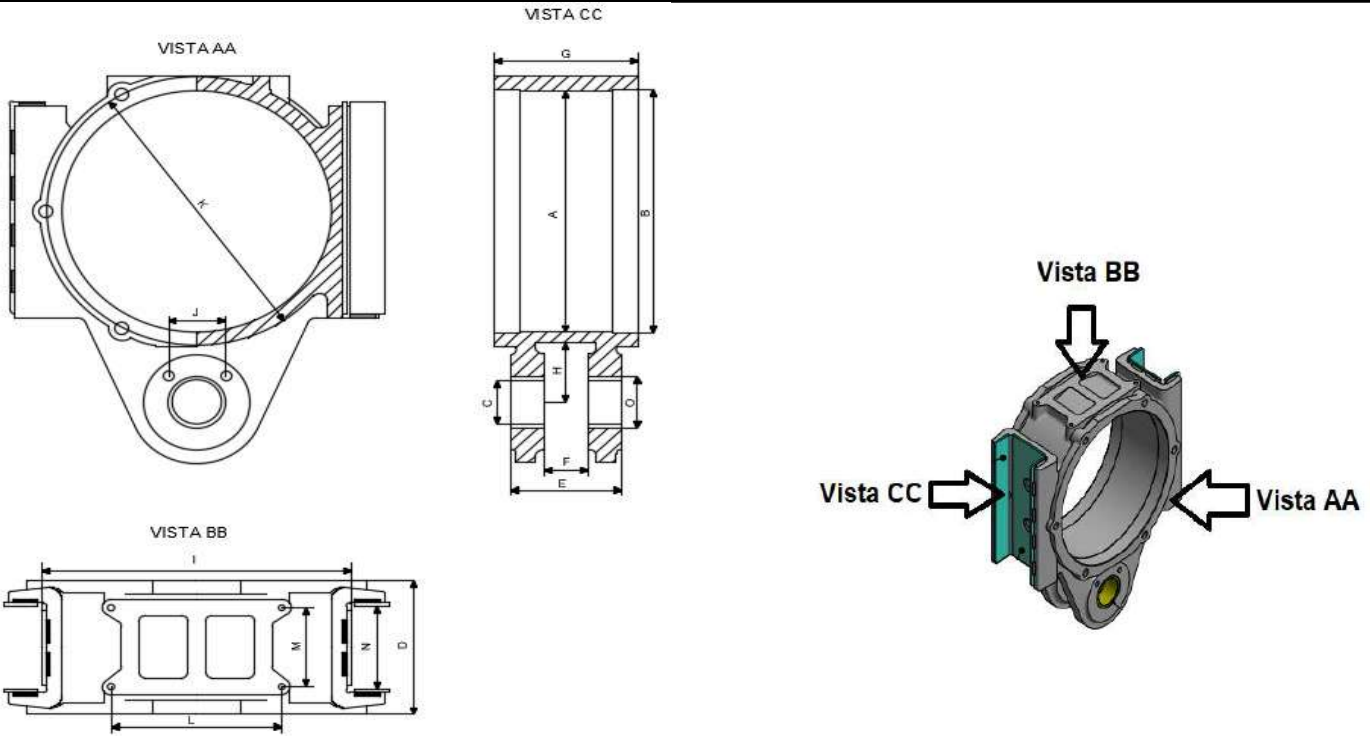
Aclaracion

Formulario Nº:
F-MTANCHA-GMR-009

Bogie Nº:

Fecha:

ANEXO K-1A - CONTROL CAJAS DE PUNTA DE EJE



Relevamiento Inicial (mm)

Dim.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Val. Nominal	280	281	50	149	114	46	149	69	308	59	310	170	87	91	60
Tol.	-0	+0,2	+0	-0	-0	+0	-0	-0,5	-0,52	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0	+0
	+0,05	+0,5	+0,2	-0,1	-0,20	+0,2	-0,1	+0,5	+0	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,2	+0,03

Caja Nº	Según Ensayo (mm)															
Req. retrabajo																
Medidas Finales																

Comentarios

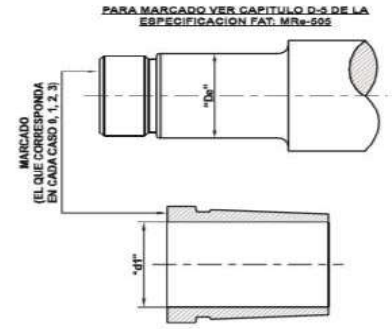
Firma Personal Inspeccion Aclaracion

ANEXO L-1A - FORMULARIO CONTROL DIMENSIONAL DE MUÑONES Y MANGUITOS

Formulario N°: F-MTANCHA-GMR-010	Fecha:	Bogie N°:	Debe indicarse la marca a utilizar y respetarse las tolerancias establecidas.
-------------------------------------	--------	-----------	---

DIMENSIONES ORIGINALES Y SUBMEDIDAS DE MUÑONES DE EJES Y MANGUITOS

MUÑÓN (mm)				MANGUITO (mm)		
MARCA	MEDIDA	DIMENSION ORIGINAL		DIMENSION MINIMA		DIAMETRO "d1"
0	Original	125	0	125	-0,2	125
			-0,1		-0,3	
1	1º Submed.	123,5	0	123,5	-0,2	123,5
			-0,1		-0,3	
2	2º Submed.	122	0	122	-0,2	122
			-0,1		-0,3	
3	3º Submed.	120,5	0	120,5	-0,2	120,5
			-0,1		-0,3	



Dimensiones Normalizadas para Muñones de Ø 125 y manguitos para Rodamientos a rodillos según NEFA 1084

BOGIE N°	EJE N°	MARCA	MUÑÓN (mm)		MANGUITO	HUELGO RODAMIENTO (mm)			
			LADO N°	LADO OPUESTO	ESTADO	HUELGO LIBRE		CON CARGA	
						LADO N°	LADO OPUESTO	LADO N°	LADO OPUESTO
	1								
	2								

OBSERVACIONES GENERALES

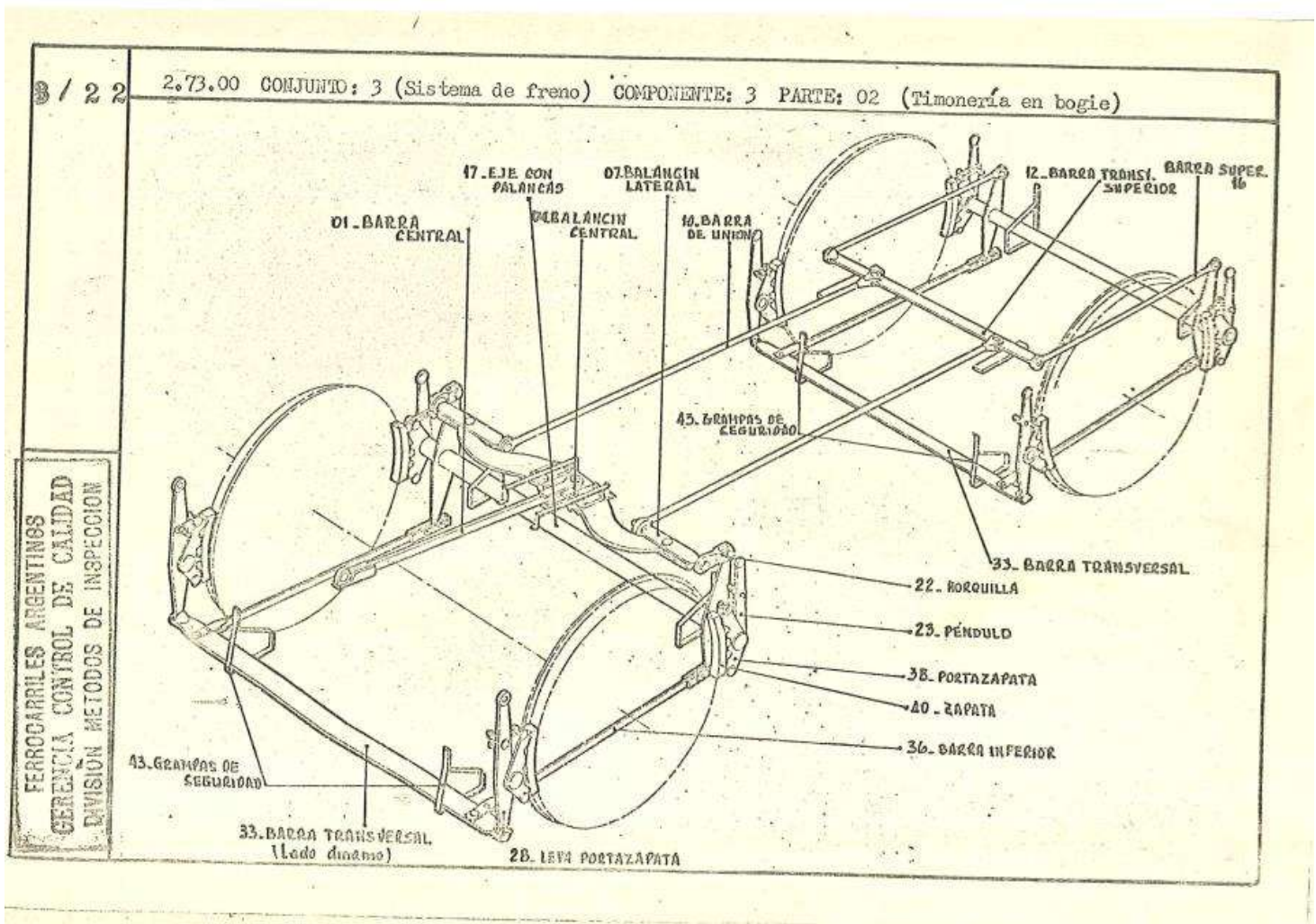
BOGIE N°	EJE N°	COLADA	OBSERVACIONES
	1		
	2		

Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo Marque con una x	Aprobado		Desaprobado		Requiere Revision	
---	----------	--	-------------	--	-------------------	--

Comentarios

Firma Personal Inspeccion		Aclaracion	
---------------------------	--	------------	--

ANEXO M-1A - DIMENSIONES NOMINALES DE TIMONERIAS DE FRENO



B / 19	2.73.0. CONJUNTO: 3 (Sistema de freno) COMPONENTE : 3 PARTE:02 (Timonería en bogie)			
	C A R A C T E R I S T I C A S			DEME- RITO
				TOLERANCIAS REPADAC. MANTENIM.
01	<u>BARRA GENERAL</u> : Integridad y alineación		15	Visual Visual
02	: Desgaste de bujes (40)		15	Ver tabla -----
03	: Desgaste de perno (40)		15	Ver tabla -----
04	<u>BALANCIN GENERAL</u> : Desgaste de pernos (35)		15	Ver tabla -----
05	:Desgaste de bujes (35) (40) (35)		15	Ver tabla -----
06	:Condición de patines inferior y superior		15	Visual -----
07	<u>BALANCIN LATERAL</u> :Desgaste de bujes (35)		15	Ver tabla -----
08	:Desgaste de extremos (40)		15	Ver tabla -----
09	:Condición de rótulas (juego máximo conjunto armado)		15	3 -----
10	<u>BARRA DE UNION</u> :Integridad y alineación		15	Visual Visual
11	:Desgaste de bujes (32)		15	Ver tabla -----
12	<u>BARRA TRANSV.SUP</u> :Integridad y alineación		15	Visual Visual
13	:Desgaste de buje (32)		15	Ver tabla -----
14	:Desgaste de perno(32)		15	Ver tabla -----
15	:Condición de placas de fricción		15	Visual -----
16	<u>BARRA SUPERIOR</u> : Desgaste de bujes (32) (40)		15	Ver tabla -----
17	<u>EJE CON PALANCA</u> :Desgaste de buje (62)		15	Ver tabla -----
18	:Condición y fijación de placa de seguro y arandela		15	Visual Visual
19	:Desgaste de buje (32)		15	Ver tabla -----
20	:Desgaste de perno(32)		15	Ver tabla -----

**FERROCARRILES ARGENTINOS
GERENCIA CONTROL DE CALIDAD
DIVISION METODOS DE INSPECCION**

8 / 20

2.73.0. CONJUNTO: 3 (Sistema de freno) COMPONENTE: 3 PARTE: 02 (Timonería en bogie)

**FERROCARRILES ARGENTINOS
GERENCIA CONTROL DE CALIDAD
DIVISION METODOS DE INSPECCION**

C A R A C T E R I S T I C A S		DEME- RITO	TOLERANCIAS	
			REPARAC.	MAINTENIM.
21	<u>EJE CON PALANCA</u> : Desgaste de espesor superior e inferior	15	Mín. 30	-----
22	<u>HORQUILLA</u> : Desgaste de buje (32)	15	Ver tabla	-----
23	<u>PENDULO</u> : Integridad y alineación	15	Visual	Visual
24	: Desgaste espesor extremo superior	15	Mín.25,5	-----
25	: Desgaste espesor extremo inferior	15	Mín.32	-----
26	: Desgaste de bujes (32) (62)	15	Ver tabla	-----
27	: Desgaste de perno (32)	15	Ver tabla	-----
28	<u>LEVA PORTAZAPATA:</u> Integridad y alineación	15	Visual	Visual
29	: Desgaste espesor superior e inferior	15	Mín.25,5	-----
30	; Desgaste de bujes (32) (62) (38)	15	Ver tabla	-----
31	: Desgaste de pernos(32) (62) (38)	15	Ver tabla	-----
32	: Condición de seguro para perno o placa seguridad	15	Visual	Visual
33	<u>BARRA TRANSVERSAL:</u> Integridad , alineación y condición de seguros	15	Visual	Visual
34	: Desgaste de bujes (32) (38)	15	Ver tabla	-----
35	: Desgaste de perno (32)	15	Ver tabla	-----
36	<u>BARRA INFERIOR</u> : Integridad y alineación	15	Visual	Visual
37	: Desgaste de buje (32)	15	Ver tabla	-----
38	<u>PORTAZAPATA</u> : Desgaste y condición de cuña	15	Visual	Visual
39	: Condición organos de regulación	15	Visual	Visual

3 / 2 1

2.73.0. CONJUNTO: 3 (Sistema de freno) COMPONENTE: 3 PARTE: 02 (Timonería en bogie)

C A R A C T E R I S T I C A S		DEME- BETO	TOLERANCIAS	
			REP. PARAG.	MANEJO
40	<u>ZAPATA</u> : Integridad y espesor	15	S/topes	S/topes
	Fundición Composición		Mín. 13	Mín. 10
41	: Luz entre zapata y llanta	15	5	5
42	: Alineación y condición de superficie de apoyo	15	Visual	Visual
43	<u>GRAMPAS DE SEGURIDAD</u> : Condición y ajuste	15	Visual	Visual
44	Condición de arandelas y pasadores en pernos	15	Visual	Visual

FERROCARRILES ARGENTINOS
GERENCIA CONTROL DE CALIDAD
DIVISION METODOS DE INSPECCION

2 . 00 . 0 . CONJUNTO : 3 (Sistema de freno) COMPONENTE: 3 PARTE: 03 (Freno de mano)

COTA NOMINAL	TOLERANCIAS		LIMITE DESGASTE		LIMITE JUEGO
	Buje	Eje	Buje	Eje	
18	+ 0,40 + 0,29	- 0,29 - 0,47	2	2	2
20	+ 0,43 + 0,30	- 0,30 - 0,51	2	2	2,5
22			2,5	2,5	3
24					
27	+ 0,47 + 0,31	- 0,31 - 0,56	2,5	2,5	3
30					
32					
33	+ 0,48 + 0,32	- 0,32 - 0,57	3	3	3,5
36					
42					
45	+ 0,53 + 0,34	- 0,34 - 0,64	3,5	3,5	4
48					
52					
56					
60	+ 0,55 + 0,36	- 0,36 - 0,66	4	4	4
64					4,5
68					
72	4	4	4	4	4,5
76					
80	4	4	4	4	4,5

NOTA: Tabla provisoria de vinculaciones Material Remolcado - Talleres Junín.

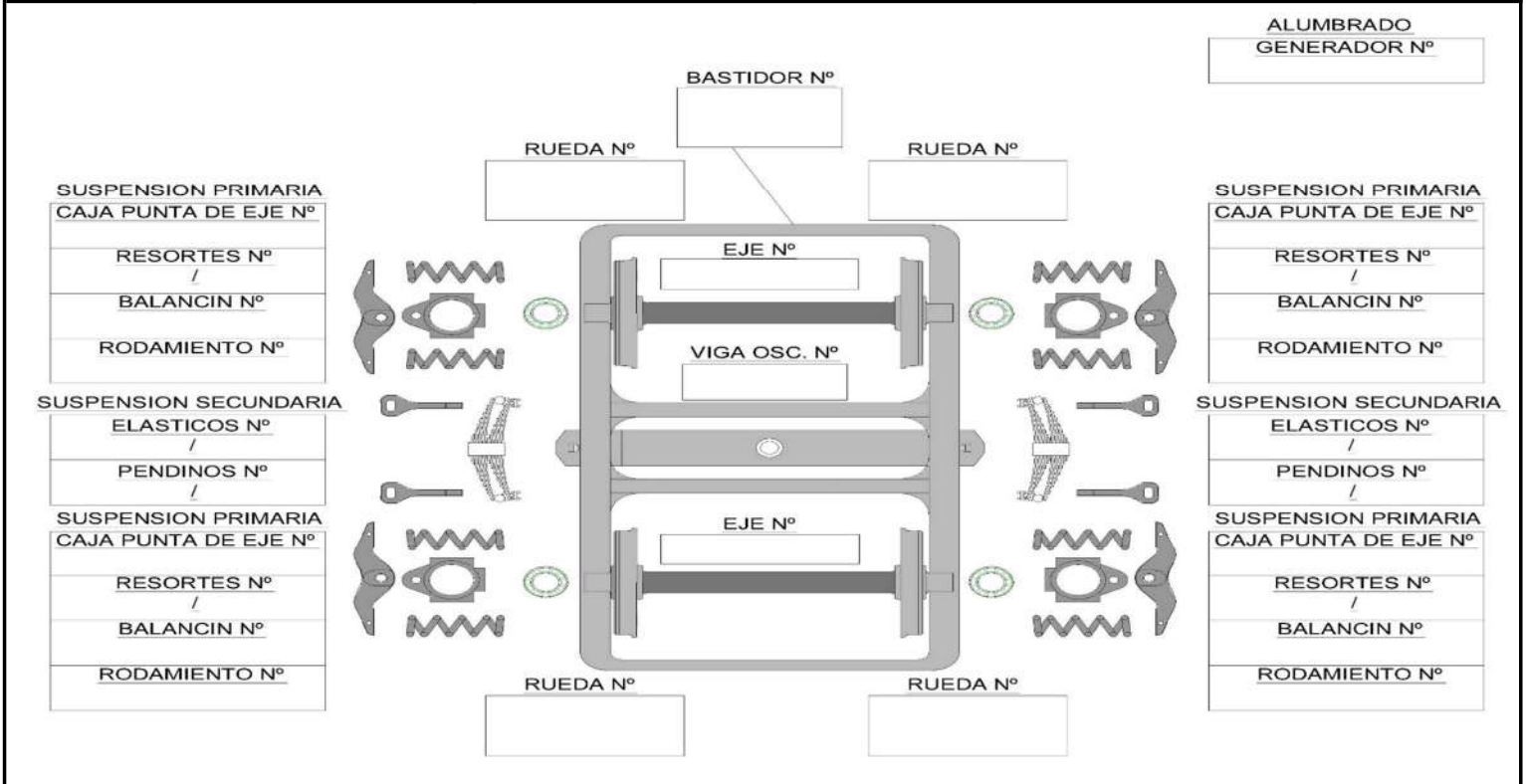
3 / 21 / 1

FERROCARRILES ARGENTINOS
GERENCIA CONTROL DE CALIDAD
DIVISION METODOS DE INSPECCION

SEGÚN LOS DIÁMETROS NOMINALES SE DETERMINAN LAS TOLERANCIAS CORRESPONDIENTES A LOS EJES Y BUJES.

Formulario N°	F-MTANCHA-GMR-012
Fecha	
Bogie N°	

ANEXO N-1A - TRAZABILIDAD BOGIE EGRESO



Comentarios:

Firma Personal Inspeccion		Aclaracion	
---------------------------	--	------------	--


TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA


ET.25.001.GMR.V1

REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 2 DE 18

INDICE

1. OBJETO	3
2. TRABAJOS A REALIZAR	3
2.1 RECEPCION	3
2.1.1 DESCRIPCION DE TAREAS	3
2.2 BASTIDOR	3
2.2.1 INSPECCION DIMENSIONAL	4
2.2.2 INSPECCION POR END.....	4
2.3 VIGA OSCILANTE	5
2.3.1 DESCRIPCION DE LAS TAREAS	5
2.3.2 INSPECCION DIMENSIONAL	5
2.3.3 INSPECCION POR END.....	5
2.3.4 TAREAS DE RECAMBIO Y REPARACION	6
2.4 SUSPENSION PRIMARIA	7
2.5 SUSPENSION SECUNDARIA	8
2.6 GENERADOR DE ALUMBRADO	9
2.6.1 LIMPIEZA Y DESARME	9
2.6.2 CARCAZA	9
2.6.3 ESTATOR	10
2.6.4 ROTOR	10
2.6.5 CONJUNTO DE SOPORTE OSCILANTE.....	11
2.6.6 CONJUNTOS DE RODAMIENTOS	11
2.6.7 CONJUNTO DE CAJA DE CONEXIÓN	12
2.6.8 ARMADO Y RODAJE INICIAL	12
2.6.9 PINTADO	12
2.7 PAR MONTADO	12
2.7.1 RUEDAS Y EJES	12
2.7.2 IDENTIFICACION DEL PAR	13
2.7.3 CAJA DE PUNTA DE EJE Y RODAMIENTOS.....	14
2.7.3.1 CUERPO DE LA CAJA	14
2.7.3.2 RODAMIENTOS, MANGUITOS Y ARMADO DEL CONJUNTO	15
2.8 EQUIPAMIENTO DE FRENO	16
2.8.1 TIMONERIA DE APLICACION	16
2.8.2 UNIDAD DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO	16
2.9 PINTADO, ARMADO Y ALISTAMIENTO FINAL DEL BOGIE	16
3. ENTREGA DE DOCUMENTACION - PROTOCOLOS DE REPARACION	17
4. REPUESTOS A PROVEER POR PARTE DEL COMITENTE	18
5. ANEXOS	18

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 3 DE 18

1. OBJETO

Establecer los requerimientos para efectuar la reparación general de bogies para coches remolcados Materfer, de trocha 1000mm, la que será ejecutada en un todo a las reglas del buen arte y con el empleo de la tecnología más adecuada a este tipo de intervención.

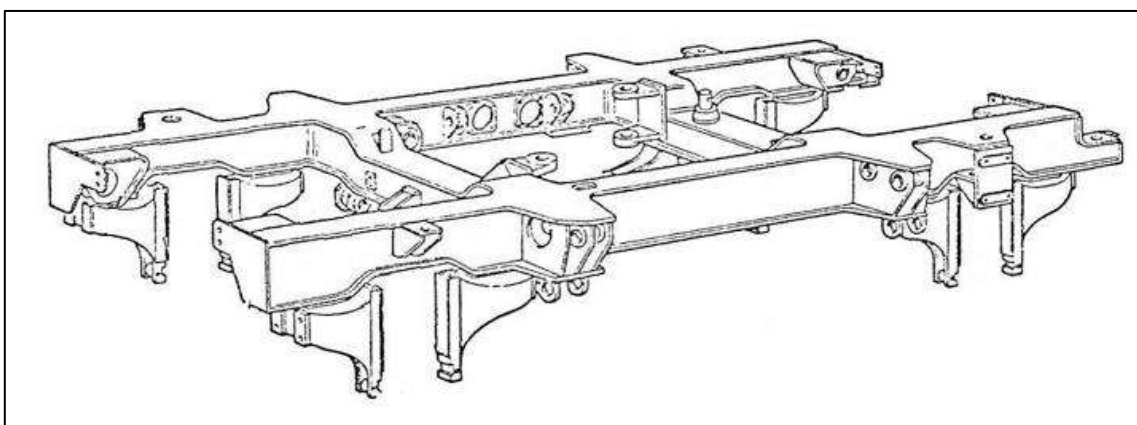
2. TRABAJOS A REALIZAR


2.1 RECEPCION

2.1.1 DESCRIPCION DE TAREAS

- Realizar el inventario inicial de cada bogie en donde se deberán completar la identificación solicitada en el **ANEXO A-1B – TRAZABILIDAD DE BOGIE INGRESO**.
- Lavado profundo del bogie con agua a presión a temperatura sin detergentes, complementado con un cepillado u otro elemento que genere idénticos resultados. Durante esta operación deberán colocarse cubiertas protectoras en las cajas de punta de eje para evitar el ingreso de agua a los rodamientos y preservar los retenes, como así también en el generador y sus conexiones.
- Inspección visual del equipo armado, verificación de daños.
- Los bogies serán desarmados completamente retirando el generador, timonería de freno, pares montados, cajas de rodamientos, viga oscilante, elementos elásticos (ballestas y resortes helicoidales), cilindros de freno, componentes del centro de viga oscilante, tacos elásticos, colgadores, grilletes, seguros, etc.
- Desarme de los subconjuntos y componentes según lo solicitado en los artículos posteriores.

2.2 BASTIDOR



GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 4 DE 18


- Desmontar por completo todas las placas de fricción del bastidor ya sean las fijadas por soldadura como así también las que poseen fijación con bulones. También retirar la totalidad de placas patín (Grilon) abulonadas al bastidor
- Relavado y limpieza de bastidor mediante agua caliente/vapor.
- Arenado o granallado completo del bastidor.
- Reemplazar la totalidad de los patines de fricción
- Recambiar por nuevos en su totalidad los bujes en bastidor y soportes de la timonería de freno. Los nuevos bujes serán de acero SAE 1020 con tratamiento térmico superficial de tipo cementado.
- Inspeccionar estado del bastidor y los pedestales, y efectuar las reparaciones necesarias, según el procedimiento indicado en los siguientes apartados.

2.2.1 INSPECCION DIMENSIONAL

- Verificación dimensional del Bastidor del Bogie según lo especificado en el **ANEXO B-1B – INSPECCION DIMENSIONAL DE BASTIDOR**. En el cual se deberán controlar:
 - *Distancia entre centro de pivot de balancines*
 - *Distancia interior entre pedestales*
 - *Diagonales entre pedestales*
 - *Alineación de pedestales*
- Dichas mediciones permitirán definir la condición geométrica del Bastidor verificando el paralelismo de ejes, Planitud, atrochamiento y escuadratura.
- Los protocolos de esta inspección deberán ser entregados a SOFSE.

2.2.2 INSPECCION POR END

- Control y localización de fisuras en el bastidor mediante la utilización de tintas penetrantes o partículas magnetizables en las zonas indicadas en el **ANEXO C-1B – VERIFICACION DE FISURAS DE BASTIDOR Y VIGA OSCILANTE**.
Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- Se deberá adjuntar un registro fotográfico de tal comprobación.
En el caso de verificar la presencia de fisuras y por ende determinar la necesidad de efectuar soldaduras, se deberá adicionar un registro fotográfico luego de la ejecución de las mismas especificando el procedimiento utilizado.
La reparación de las fisuras y/o zonas con desgastes, se realizarán de acuerdo al procedimiento indicado en el **ANEXO D-1B – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER**.
- Para finalizar con los procesos de soldadura sobre el bastidor, se deberá proceder al cambio de las placas de fricción de cada pedestal. Las placas a colocar serán de acero al Manganeso tipo HADFIELD 11 a 13% Manganeso. Luego del proceso de Soldado de las placas, se dejarán reposar 2 hs para luego efectuarle el ensayo por tintas penetrantes sobre los cordones de soldadura.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 5 DE 18

Durante el armado y montaje se deberá ajustar el juego libre de las cajas de punta de eje a los valores expresados en el **ANEXO E-1B – CONTROL DE HUELGOS**.

- El bastidor del bogie será sometido a un tratamiento térmico de alivio de tensiones luego de realizada la reparación de fisuras y cambio de placas de fricción.

2.3 VIGA OSCILANTE

2.3.1 DESCRIPCION DE LAS TAREAS


- Relavado y limpieza de Viga Oscilante mediante agua caliente/vapor y su posterior granallado o arenado en forma integral.

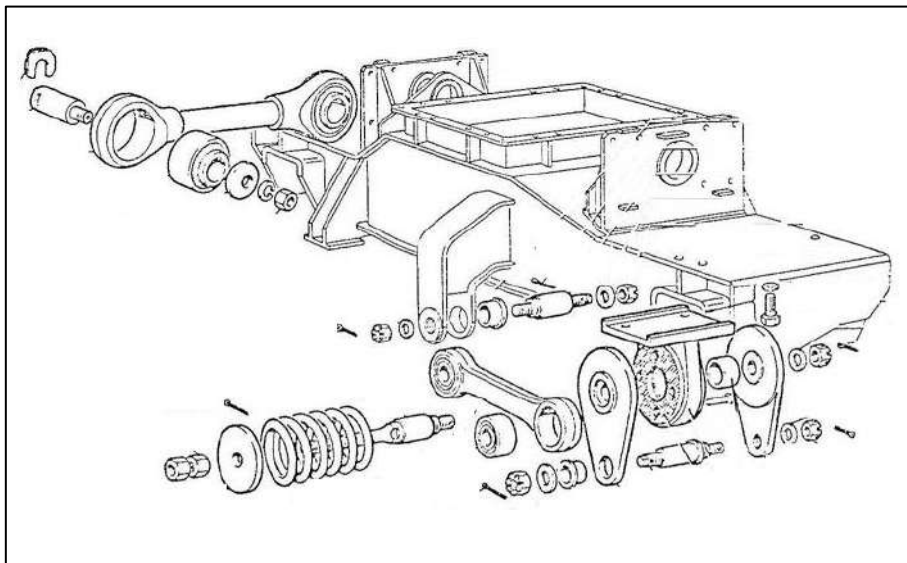
2.3.2 INSPECCION DIMENSIONAL

- Se deberá realizar control dimensional a la viga oscilante, verificando además Planitud y/o alabeo. Se realizarán las correcciones necesarias en caso de requerirse.
- Los protocolos de esta inspección deberán ser entregados a SOFSE.

2.3.3 INSPECCION POR END


- Control y localización de fisuras en la viga oscilante del bogie, mediante la utilización de tintas penetrantes o partículas magnetizables. Realizar los registros fotográficos de las ubicaciones de fisuras en las costuras estructurales de las zonas según lo indicado en el **ANEXO C-1B – VERIFICACION DE FISURAS DE BASTIDOR Y VIGA OSCILANTE**. Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- En el caso de verificar la presencia de fisuras, se deberá adicionar un registro fotográfico luego de la ejecución de las mismas especificando el procedimiento utilizado. La reparación de las fisuras y/o zonas con desgastes, se realizarán de acuerdo al procedimiento indicado en el **ANEXO D-1B – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER**. Se realizará a la viga oscilante el tratamiento térmico de alivio de tensiones.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 6 DE 18

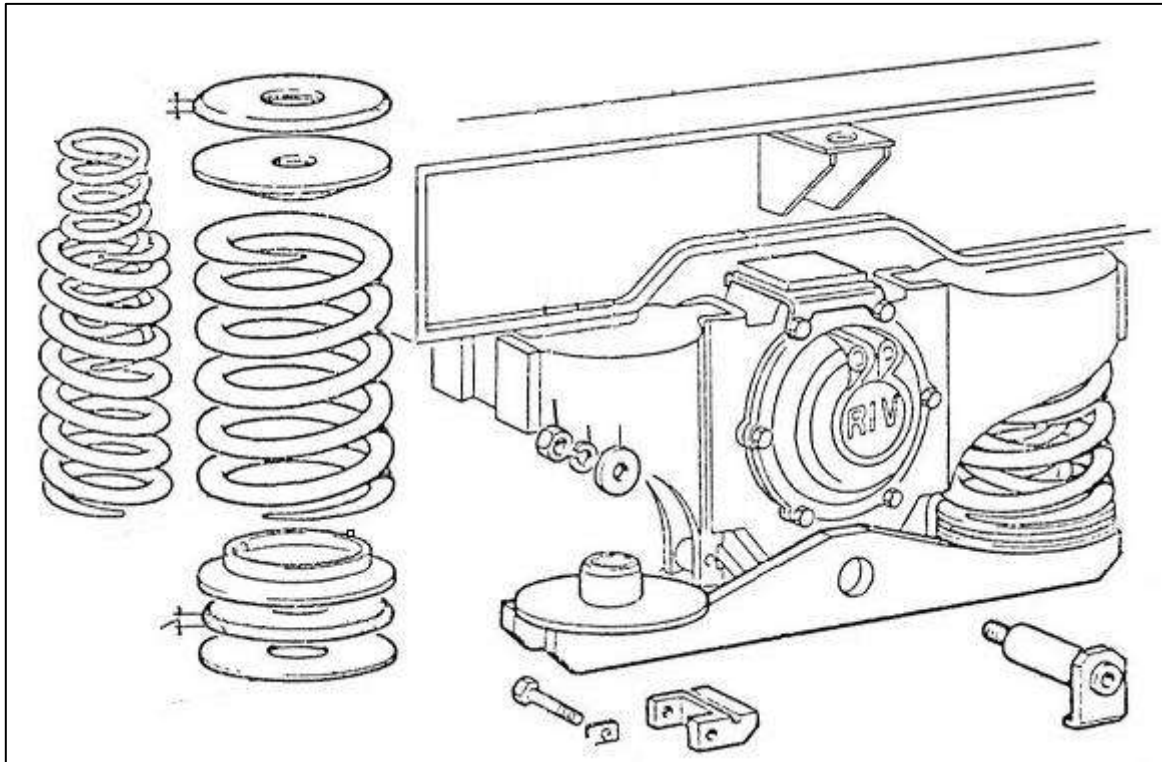


2.3.4 TAREAS DE RECAMBIO Y REPARACION


- Revisión de la integridad de los apoyos de patines laterales de la viga oscilante. Reponer los elementos faltantes, y cambiar todos los patines por nuevos.
- Desmontar por completo e inspeccionar los componentes del centro de mesa para alojamiento de perno centro de bogie. Recambiar por nuevos la totalidad de los elastómeros que componen el subconjunto de centro de mesa.
- Lavar, desarmar, revisar y acondicionar amortiguadores de fricción de viga oscilante, como así también la barra de accionamiento. Reemplazar los discos de fricción.
- Reemplazar por nuevo el perno central del amortiguador.
- Reemplazo de la totalidad de los silentblock y buje del perno de la barra de comando del amortiguador. Controlar por END y dimensionalmente las barras de reacción y empuje.
- Cambiar la totalidad de los silentblock de barra de empuje y el resto de los componentes del conjunto.
- Verificar que los silentblock se monten en forma correcta en sus respectivos alojamientos.
- Reemplazo de todos los elementos de fijación por nuevos. Las tuercas deberán ser renovadas por nuevas de idénticas características que en el diseño original y se deben devolver todas las retiradas a SOFSE.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 7 DE 18

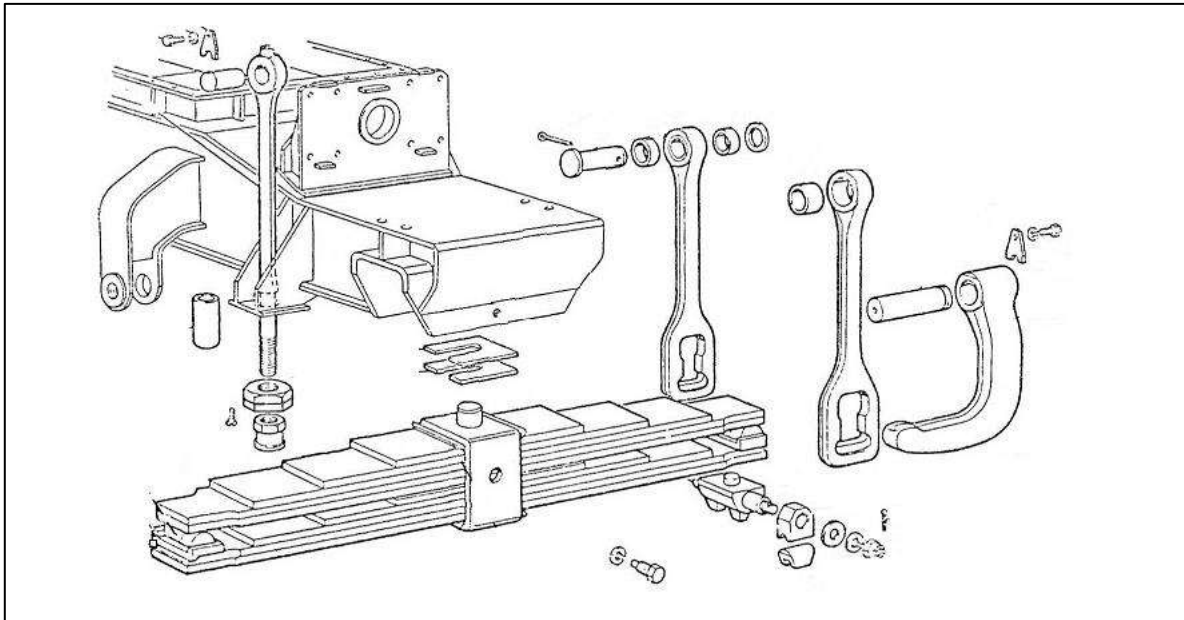
2.4 SUSPENSION PRIMARIA




- Reemplazar los resortes helicoidales de la suspensión primaria por nuevos, los resortes retirados de los bogies serán devueltos a SOFSE.
- Los resortes nuevos deberán presentarse junto con la documentación de calidad y fabricación de los resortes con su respectiva numeración.
- Cambiar tacos elásticos superior e inferior por nuevos.
- Verificar estado de los balancines de suspensión primaria mediante control dimensional y ensayo por tintas penetrantes o partículas magnetizables; normalizar agujeros y cambiar pernos por nuevos; los balancines que presenten entallas serán reemplazados, no se admitirá rellenado por aporte de soldadura, el mismo concepto se aplicara con los irrecuperables; en el caso de encontrarse descalificados, SOFSE proveerá en su reemplazo a la Contratista dichos materiales a calificar.
- Se deberá entregar a SOFSE protocolo de la inspección de los balancines. Dicho protocolo deberá estar firmado por personal calificado como mínimo nivel II según norma IRAM 9712.
- Los seguros de los pernos de balancines a instalar deberán ser nuevos para el armado del conjunto con las cajas de ejes.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER	ET.25.001.GMR.V1
	TROCHA ANGOSTA	FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 8 DE 18

2.5 SUSPENSION SECUNDARIA



- Reemplazar los elásticos a ballestas de suspensión secundaria por nuevos. Los usados serán devueltos a SOFSE.
- Las ballestas nuevas deberán presentarse junto con la documentación de calidad y fabricación con su respectiva numeración. Deberán ser marcadas para su posterior identificación con el número de Orden de Compra y la fecha de armado.
- Verificar estado de los soportes y colgadores mediante ensayo por tintas penetrantes o partículas magnetizables. No se admitirá reparación por aporte de soldadura, el mismo concepto se aplicara con los irrecuperables; en el caso de encontrarse descalificados, SOFSE proveerá en su reemplazo a la Contratista el material a calificar.
- Ajustar las luces de montaje entre la viga oscilante y el bastidor del bogie de acuerdo lo indicado en la normativa vigente con una carga de 12 Tn, según lo indicado en el **ANEXO G-1B – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION.**

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 9 DE 18

2.6 GENERADOR DE ALUMBRADO STONE XR 29 / XR 32.


- Se reemplazará por nuevo el tensor de correa incluyendo el resorte correspondiente junto con los pernos y bujes.
- Se deberán reemplazar todas las poleas por las de tipo bipartida en aquellos ejes que contemplen generador, con sus correspondientes almohadillas según los planos BSMR 200 y 270102DTMR0108 que se encuentran adjuntos en el **ANEXO F-1B – PLANOS, NORMAS Y ET.**
- Las poleas caladas deberán retirarse por corte a soplete, en aquellos casos donde la condición del eje se encuentre afectada, se deberá cambiar la ubicación del par montado, y montar la polea grande bipartida en otro par montado que corresponda.
- Se deberán cambiar por nuevas la totalidad de las correas en V, las cuales se colocaran hermanadas no admitiéndose diferencia del largo entre ellas que permitan desviaciones mayores a 5 mm, estando el tensor de correas colocado a mitad de su recorrido.
- La reparación de los generadores será en un todo de acuerdo a lo establecido en los siguientes apartados. En el caso de que el bogie sea provisto con un generador de calefacción, el mismo deberá ser reparado y modificado a alumbrado.
- El contratista deberá reparar y/o proveer según corresponda todo aquel elemento descalificado o faltante necesario para la reparación de los generadores.

2.6.1 LIMPIEZA Y DESARME

- Realizar una limpieza preliminar a todo el generador.
- Retirar las escobillas y desmontar todas las partes del generador (porta escobillas, polea del eje, escudos, rodamientos, laberintos y armadura del estator)
- Seguido del desarme, inventario y limpieza y previo a la prosecución de los trabajos de reparación. El contratista deberá entregar a la Inspección de Obra de SOFSE, un informe de calificación de todos los componentes del generador.

2.6.2 CARCAZA

- Verificar estado de las orejas de sostén del Generador. Rellenar con soldadura, alinear y mecanizar de ser necesario. Cambiar los bujes por nuevos, los mismos deberán ser metálicos. El diámetro interno del buje deberá ser de 32 mm (-0,1; +0,0 mm).
- Verificar estado de oreja de amarre del tensor. Rellenar con soldadura, alinear y mecanizar de ser necesario. Cambiar los bujes por nuevos, los mismos deberán ser metálicos. El diámetro interno del buje deberá ser de 35 mm (-0; +0,2 mm).


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 10 DE 18

2.6.3 ESTATOR

- Examinar las condiciones eléctricas de los campos de excitación. Realizar una prueba de polaridad en los mismos.
- Limpieza del estator con vapor y posterior secado en estufa.
- Control de aislación posterior a la limpieza y repetir ésta hasta dos veces obtener valores superiores a 30 MΩ. De no lograrse el citado valor, reparar los componentes afectados. De continuar esta situación, se debe consultar con la Inspección de Obra. De hallarse los campos en buenas condiciones y no ser necesario su reemplazo, los mismos deberán ser retirados de la carcasa y realizar la renovación del encintado exterior de las bobinas con cinta de vidrio y luego aplicarles una impregnación por el sistema de vacío-presión en autoclave con barniz poliéster Clase H, Solvent-Less, con posterior tratamiento de calor.
- En caso de encontrarse los campos en malas condiciones y resultar necesario el reemplazo, los deberán ser reemplazados por nuevos a cargo del Contratista.
- Cambiar y adecuar conductores de interconexión de porta escobillas y campos.

2.6.4 ROTOR

- Medir resistencia de aislación de la armadura.
- Limpieza de la armadura con vapor y posterior secado en horno.
- Control de aislación posterior a la limpieza y repetir ésta hasta obtener valores superiores a 30 MΩ. De no lograrse el citado valor, reparar los componentes afectados.
- Rehacer bandaje de la armadura del extremo del colector.
- Impregnación del inducido por el sistema de vacío-presión en autoclave con barniz poliéster Clase H, Solvent-Less, con posterior tratamiento de calor.
- Verificar balanceo dinámico del inducido. Realizar balanceo del mismo en caso de ser necesario.
- Rectificado y desmicado del colector. Biselar bordes. Luego del rectificado, el colector debe tener una excentricidad no superior a 0,025 mm.
Diámetros mínimos del colector:
29L = 130,3 mm
32L = 149,3mm
- Cambiar por nuevos los rodamientos.
- Verificar estado del asiento de los rodamientos y la chaveta en el eje. Rellenar y mecanizar de ser necesario.
- Verificar el estado de la rosca en la punta del eje. Repasar la misma, para asegurar su buen estado y limpieza.
- Balanceo del inducido y cambio de zunchos de alambre por resiglass.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 11 DE 18

2.6.5 CONJUNTO DE SOPORTE OSCILANTE


- Verificar el estado de los alojamientos de rodamiento de soporte oscilante. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario. En caso de no admitir reparación, se reemplazará por una nueva a cargo del Contratista.
- Verificar el estado de la tapa interior para rodamiento de soporte oscilante. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario.
- Verificar el estado de los alojamientos de rodamiento de tapa exterior. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario. En caso de no admitir reparación, se reemplazará por una nueva a cargo del Contratista.
- Verificar estado de aislación de los puentes de conexión entre brazos de portaescobillas. En caso de ser necesario reaislar el mismo.
- Verificar estado de flexible de conexión entre terminales. Reemplazar por nuevo en caso de ser necesario o faltante.

2.6.6 POLEA

- Reemplazar la polea de 6 canales, por una nueva.
- Reemplazar la chaveta por una nueva.

2.6.7 CONJUNTOS DE RODAMIENTOS

- Verificar el estado del encastre entre escudo y carcaza lado colector. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario.
- Verificar el estado del alojamiento de rodamiento en escudo lado colector. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario.
- Verificar el estado del encastre entre escudo y carcaza lado polea. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario.
- Verificar el estado del alojamiento de rodamiento en escudo lado polea. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario.
- Verificar la tapa de rodamiento interior lado polea. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario. En caso de encontrarse descalificada o faltante el Contratista deberá proveer e instalar una nueva.
- Verificar la tapa de rodamiento exterior lado polea. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario. En caso de encontrarse descalificada o faltante el Contratista deberá proveer e instalar una nueva.
- Verificar la tapa de rodamiento exterior lado colector. Rellenar con soldadura y mecanizar de ser necesario. En caso de encontrarse descalificada o faltante el Contratista deberá proveer e instalar una nueva.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 12 DE 18

2.6.8 CONJUNTO DE CAJA DE CONEXIÓN

- Verificar estado de conjunto base de bloques terminales. Reemplazar por nuevo de ser necesario.
- Reemplazar por nuevos los bloques terminales.
- Reemplazar por nuevas las boquillas de pasacable de 5/8" y 1".
- Reemplazar la caja y bornera de conexión de ser necesario.

2.6.9 ARMADO Y RODAJE INICIAL

- Armado del conjunto con escobillas nuevas y posterior asentamiento de las mismas, engrase de rodamientos, etc.
- Reemplazar los tornillos, arandelas y tuercas por nuevos para el armado.
- La máquina será sometida a un ensayo de funcionamiento en banco de prueba de acuerdo a lo que se indica a continuación:
 - Asentar las escobillas a fin de obtener un buen asiento y contacto sobre el colector.
 - Hacer girar la máquina a una velocidad de 400 r.p.m. En estas condiciones debe entregar una tensión de 28Vcc.
 - Por medio del empleo de una varilla acústica asegurarse que los cojinetes no funcionen ruidosamente.
 - Verificar que no haya vibración excesiva, la máxima permisible es de 0,05 mm. Si se comprobara vibración excesiva, localizar y corregir la causa, podría ser necesario, balancear nuevamente el inducido.
 - Los protocolos de este ensayo deberán ser entregados a SOFSE.


2.6.10 PINTADO

- Pintado exterior de la máquina con dos manos de esmalte sintético color gris Tele RAL 7045.

2.7 PAR MONTADO

2.7.1 RUEDAS Y EJES

- Limpiar, inspeccionar y controlar dimensionalmente los ejes de acuerdo a plano original.
- Realizar el control por ultrasonido de cada eje según lo indicado en la **Especificación Técnica 10.302** según lo indicado en el **ANEXO F-1B - PLANOS, NORMAS Y ET**. Los protocolos correspondientes a la inspección deberán ser entregados a SOFSE.


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 13 DE 18

- Dar de baja aquellos que no califiquen, sea por no aprobar el END o porque al momento de efectuar el decalado se presente arrastre de material y sean irrecuperables, en dicho caso el Contratista los devolverá a SOFSE con su flete a cargo.
- Colocar en todos los ejes controlados el collarín de registro Plano NEFA 929, norma FAT MR- 704.
- El Contratista deberá entregar, con el protocolo de la reparación, el certificado del ensayo del estado de todos los ejes, los aprobados y los dados de baja, firmado por un profesional habilitado.
- Se procederá al reperfilado de las ruedas que se encuentren dentro de las tolerancias, según NORMA FAT: MR- 704.
- La inspección de SOFSE determinará las ruedas que deben ser cambiadas considerando que el diámetro de las ruedas a reutilizar será aquella que asegure luego del reperfilado (CNNyETF-MR-PM-0001-01) como mínimo una vida residual mayor al 50%.
- Las ruedas deberán cumplir con la geometría señalada en la Especificación Técnica FAT MR 704 y para el Perfil de rodadura lo especificado en CNNyETF-MR-PM-0001-01.
- SOFSE proveerá los ejes y ruedas en el caso de encontrarse descalificados. Los trabajos de calado/decalado lo deberá realizar la contratista de acuerdo al procedimiento establecido por las normas de FA MR-500 y sus componentes, Plano de Geometría del par montado NEFA 1214. Entregará con el par montado los gráficos, en original, de la aplicación de fuerza de calado en ambas ruedas, indicando los números de ruedas y ejes correspondientes, firmado por el representante técnico del contratista.
- La Contratista deberá entregar a SOFSE, previo al montaje de los pares montados y continuación de los trabajos, todos los protocolos y certificados correspondientes que acrediten el cumplimiento de las normativas; estableciendo esto como un hito de detención obligatoria.
- Una vez concluida la operación de calado se deberá realizar el control dimensional según especificación FAT MR 704. El resultado de esta inspección se adjuntará al protocolo de reparación en el **ANEXO H-1B – CONTROL DE PARES MONTADOS**. Estos estarán avalados por el Representante técnico del contratista.
- Las ruedas decaladas descalificadas deberán ser devueltas a SOFSE. El flete tanto para retiro como devolución de las ruedas estará a cargo del Contratista.

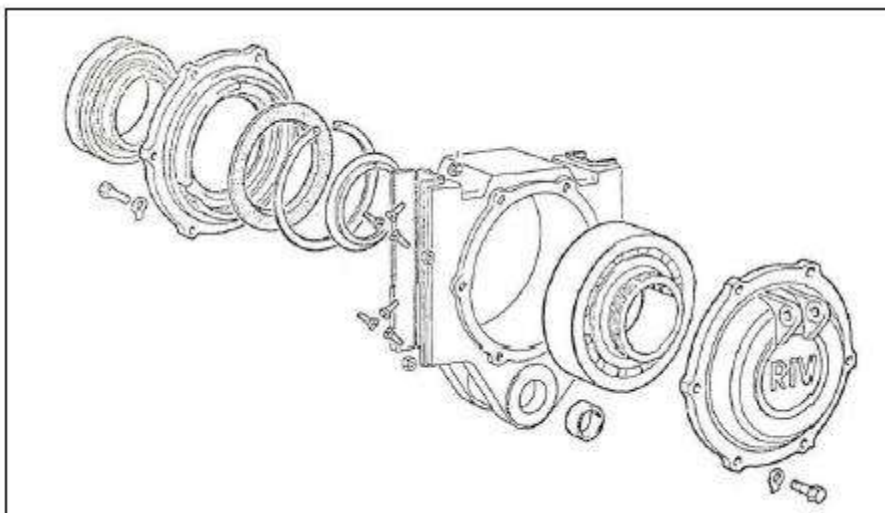
NOTA: Se deberá tener en cuenta de modo informativo, que el diámetro de una rueda nueva es de \varnothing 762 mm – condenación \varnothing 660 mm. Máximo para reperfilado admitido \varnothing 700 mm.

2.7.2 IDENTIFICACION DEL PAR

- Los pares montados serán identificados con dos “collares” que tendrán las características indicadas en los Planos NEFA 929/2 “Collar de Revisión Ultrasonica”, y el 476/2 “Collar de Identificación Pares Montados”.


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 14 DE 18

2.7.3 CAJA DE PUNTA DE EJE Y RODAMIENTOS



2.7.3.1 CUERPO DE LA CAJA

- La caja deberá someterse a una limpieza preliminar.
- Se deberán retirar las placas de fricción en guía de colisas.
- Se deberá someter a una limpieza profunda de la caja, eliminando la pintura existente y superficie corroída por medio de arenado o granallado o productos químicos.
- Se deberán retirar los bujes, e inspeccionar los orificios de alojamientos de los bujes. Las dimensiones deberán ser registradas en el **ANEXO I-1B - CONTROL DE CAJAS DE PUNTA DE EJE**, y en el caso de que no verifiquen se deberán efectuar las correcciones correspondientes.
- Se deberán reparar la rosca de todos los orificios roscados. De encontrarse alguno en mal estado, se tendrá que reparar colocando insertos tipo HELI-COIL o rellenando y roscando nuevamente.
- Inspeccionar el cuerpo de la caja con partículas magnetizables con el propósito de detectar eventuales fisuras. En el caso de presentar fisuras se deberá desechar la caja previa conformidad de la Inspección de Obra de SOFSE, siendo responsabilidad de SOFSE la entrega de otra unidad a calificar.
- Inspección el orificio de rodamiento y tapas, protocolizando el control en el Anexo 7 – Control de Cajas de Punta de eje. En el caso de que difieran de las indicadas, se la considerara aceptable hasta un diámetro de 280 mm (+0,5mm; -0mm). Las tomas de las mediciones deberán realizarse en dos sectores de cada lado de la caja desfasados 90°. (A-A´-B-B´).
Por encima de este valor se debe rellenar la superficie por medio de aporte de soldadura (AWS E 7018), distensionar y maquinarse (▲▲▲) hasta alcanzar la cota consignada en el protocolo.
- Inspeccionar las guías de colisas. En el caso que las dimensiones de las guías no sean las indicadas en el **ANEXO I-1B – CONTROL DE CAJAS PUNTA DE EJE**, se considerara aceptable hasta 96.2 mm la cota de 95.2 mm, mientras que la cota de 320,5 mm se la considerara aceptable hasta un valor de 318,5 mm.


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 15 DE 18

Fuera de estos valores se debe rellenar la superficie por medio de aporte de soldadura (AWS E 7018), distensionar y maquinar (▲▲▲) hasta alcanzar las cotas consignadas en el protocolo. Tener en cuenta que estas superficies deben ser simétricas respecto de las líneas de eje.

- Inspeccionar los orificios de las guías de colisas. Si los mismos tiene un diámetro igual o superior a 14,5 mm se deberá rellenar con aporte de soldadura y luego practicar un nuevo orificio de 13,5 mm de diámetro. La distancia entre centro de orificios será de 180 mm para los orificios que se hallan en las caras separadas a 95,2 mm, mientras que los que se hallan en las caras separadas a 320,5 mm su entre centro será de 240mm.
- Debe asegurarse el perfecto contacto de las caras con las tapas, para ello se deberá controlar la planaridad, el paralelismo y ausencia de irregularidades que perturben dicha condición.
- Reemplazo por nuevos los topes superiores de caucho, guarnición y anillo obturador.
- Reemplazar por nuevos el laberinto, el anillo de guarnición y el anillo de la caja, los mismos serán de calidad original y provistos por la Contratista.
- Renovar y montar bujes. Los mismos serán de acero SAE 1015-1020 cementado (profundidad 0.8-1mm) templado y revenido a una dureza de 58 RC. Las cotas se indican en la figura en el **ANEXO F-1B – PLANO DE CAJA PUNTA DE EJE – PLANOS, NORMAS Y ET**. Tener en cuenta lo recomendado en la leyenda de la figura 1.
- Soldado de placas de fricción mediante soldadura discontinua con electrodo de clasificación AWS: E-309L-16, verificando las medidas acotadas en el Plano de Caja de punta de eje adjunto en el **ANEXO F-1B – PLANOS, NORMAS Y ET**. Dichas medidas deberán quedar registradas en el **ANEXO I-1B – CONTROL DE CAJAS DE PUNTA DE EJE**, con el fin de lograr los huelgos deseados para el momento del armado.
- Pintar exteriormente (previo tratamiento anticorrosivo) las cajas con dos manos de esmalte sintético color gris Tele RAL 7045 excepto las superficies maquinadas.
- Se pintarán los centros de las tapas de las cajas de punta de eje según el año de montaje del rodamiento para su fácil identificación. Los colores serán determinados por la inspección de obra dependiendo del mes y año de aprobación del bogie en cuestión.

2.7.3.2 RODAMIENTOS, MANGUITOS Y ARMADO DEL CONJUNTO

- Los rodamientos y manguitos serán reemplazados por nuevos en su totalidad, siendo provistos por el Contratista, los materiales retirados, serán puestos a disposición de SOFSE.
- Verificar el huelgo de rodamiento según el fabricante, la verificación se realizara antes y después del montado sobre el muñón del eje. Las dimensiones de los mismos se registrarán en el **ANEXO J-1B – CONTROL HUELGO RODAMIENTO, MANGUITOS, MUÑONES**.
- Los rodamientos nuevos a proveer por el Contratista deberán ser SKF, FAG, NTN o TIMKEN.
- Para el montaje se seguirán los lineamientos indicados por SKF, FAG, NTN como así también lo establecido en la Norma FAT MRe 505, prestando especial cuidado en los huelgos establecidos.
- Armar las cajas de punta de eje utilizando retenes nuevos en la tapa posterior, lubricando los rodamientos con grasa YPF 63FC.

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 16 DE 18

- Instalar las tapas, previo repaso de la totalidad de las roscas, recambiar la totalidad de la bulonería por nueva.

2.8 EQUIPAMIENTO DE FRENO


2.8.1 TIMONERIA DE APLICACION

- Inspeccionar y reacondicionar la timonería de freno de bogie en su totalidad.
- Reemplazar en su totalidad bujes y pernos por nuevos. Los bujes nuevos deberán ser de acero cementado.
- Inspeccionar tirantes, barras, travesaños y palancas de timonería, reparar zonas de desgaste y componentes roscados, llevando los espesores y juegos a las condiciones originales de fabricación. Cambiar el patín del tirante central completo, instalando piezas nuevas de poliamida.
- Reemplazar los resortes de retroceso, inspeccionar resorte de fricción y armar los conjuntos con arandelas de fricción, tuercas castillo y pasadores de ojo nuevos.
- Verificar estado de porta zapatas de freno. Se tomará en cuenta la Norma FAT CV-2018, punto H-9, en especial:
 - Los repuestos indicados en el punto anterior son considerados no estándar por la norma.
 - Verificar ángulo de Inclinación del porta zapata.
- Reparar los cilindros de freno según pliego PLB 10.219/14 Emisión vigente, adjunto en el **ANEXO F-1B – PLANOS, NORMAS Y ET.**
- Cambio de mangueras de aire. Las mismas deben ser del tipo de conexión con virola, tipo HIS de $\frac{3}{4}$ ". El resto de la cañería neumática debe ser rígida.
- El armado de la timonería se realizara, sin excepción, con materiales menores (arandela, pasadores, seguros, tornillos, tuercas, cable de acero, etc) nuevos.

2.8.2 UNIDAD DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO

- Limpieza, inspección y reacondicionamiento de componentes con cambio de bujes y elementos fuera de tolerancia o irrecuperables.
- Montaje y lubricación del conjunto.

2.9 PINTADO, ARMADO Y ALISTAMIENTO FINAL DEL BOGIE


GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 17 DE 18

- Limpieza final
- Lubricar las partes del bogie que así lo requieran.
- Preparación de la superficie del metal con Desoxidante Fosfatizante. Pintado total del bogie aplicando 2 manos de anticorrosivo sintético y finalmente 2 manos de esmalte sintético Color gris oscuro 7045.
- Reemplazar la totalidad de los consumibles (bulones, tornillos, tuercas, prisioneros, arandelas, chavetas, etc). La bulonería autofrenante debe ser reemplazada por iguales características. Todos los bulones de montaje poseerán tuercas autofrenantes y los pernos que no posean tuercas autofrenantes deberán poseer chavetas de seguridad acorde al diámetro del perno y montadas según las reglas del buen oficio.
- Reemplazar todas las interposiciones de goma de los resortes de suspensión primaria.
- Reemplazar las zapatas de composición según plano NEFA 551, adjunto en **ANEXO F-1B – PLANOS, NORMAS Y ET.**
- Se instalara los seguros de las ballestas.
- Una vez finalizadas las tareas indicadas en los artículos anteriores, se montaran los pares montados en el bastidor. Como así también los demás elementos que conforman el bogie.
- Se montara y regulara la timonería de freno.
- Regular los resortes de amortiguador de fricción a 170 mm.
- Realizar prueba de estanqueidad del equipamiento de freno, se deberá ensayar con una caída máxima de 0,2 kg/cm2 durante 10 minutos.
- Verificar y ajustar las alturas de las suspensiones primaria y secundaria, comprimiendo el bogie con una fuerza equivalente a la que soporta el mismo con carga máxima, colocando los suplementos necesarios en la suspensión respetando la norma. No se admitirán suplementos en el soporte de extremo de ballesta. Las medidas relevadas se indicarán en el **ANEXO G-1B – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION.**
- Verificar las luces radiales y laterales de caja, considerando la instalación de placas de fricción nuevas (Espesor 4mm), registrando los valores en el **ANEXO E – CONTROL DE HUELGOS.**
- Por último, se deberá completar el listado de los órganos y componentes con los que se entregará el Bogie, se indicaran en el **ANEXO K-1B – TRAZABILIDAD DE BOGIE EGRESO.**

3. ENTREGA DE DOCUMENTACION - PROTOCOLOS DE REPARACION

Se deberá presentar junto con cada Bogie reparado , como mínimo, la siguiente documentación:

- Registro fotográfico con el desarrollo del proyecto en donde puedan verificarse las distintas etapas durante la reparación de los Bogies y los subconjuntos, entre los cuales se enumeran:
 - Fotos de ingreso de la unidad
 - Fotos de Ensayo de partículas magnetizables o tintas penetrantes sobre el Bastidor
 - Fotos de Ensayo de partículas magnetizables o tintas penetrantes sobre la viga Oscilante
 - Fotos de la Verificación Dimensional del Bastidor

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		
	REPARACION GENERAL DE BOGIES MATERFER TROCHA ANGOSTA	ET.25.001.GMR.V1
		FECHA: 29/01/2025
		PÁGINA 18 DE 18

- Fotos, si correspondiera, de la ejecución de soldadura sobre zonas a reparar
- Fotos de Egreso de la Unidad
- Se deberá entregar a la inspección de SOFSE, junto con el bogie reparado volcados en su correspondiente planilla todos los protocolos de ensayos, certificados, imágenes y controles solicitados en la presente ESPECIFICACIÓN TÉCNICA debidamente avalados por personal competente, incluyendo los protocolos de inspección/reparación ejecutados por terceros.
- EL NO CUMPLIMIENTO DE ESTA CLAUSULA SERA MOTIVO DE LA NO RECEPCION DE LA UNIDAD.

4. REPUESTOS A PROVEER POR PARTE DEL COMITENTE

En caso de resultar descalificado o faltante alguno de los materiales mencionados a continuación, SOFSE proveerá al Contratista los mismos en condición a calificar por parte de este último.

ITEM	SAP	DESCRIPCION
1	1000037310	Eje para par montado
2	1000034244	Rueda enteriza laminada semiterminada
3	1000025169	Balancín de suspensión primaria
4	1000009595	Caja de punta de eje
5	1000009617	Colgadores de suspensión secundaria

5. ANEXOS

ANEXO A-1B – TRAZABILIDAD DE BOGIE INGRESO.

ANEXO B-1B - INSPECCION DIMENSIONAL DE BASTIDOR Y PEDESTALES.

ANEXO C-1B – VERIFICACION DE FISURAS DE BASTIDOR Y VIGA OSCILANTE.

ANEXO D-1B – PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS DE BOGIES MATERFER.

ANEXO E-1B – CONTROL DE HUELGOS.

ANEXO F-1B - PLANOS, NORMAS Y ET.

ANEXO G-1B – CONTROL DE ALTURAS DE SUSPENSION.

ANEXO H-1B – CONTROL DE PARES MONTADOS

ANEXO I-1B – CONTROL DE CAJAS DE PUNTA DE EJE.

ANEXO J-1B – CONTROL HUELGO RODAMIENTO, MANGUITOS, MUÑONES.

ANEXO K-1B – TRAZABILIDAD DE BOGIE EGRESO.

Formulario N° F-MTANG-GMR-001

Fecha

Bogie N°

ANEXO A-1B - TRAZABILIDAD BOGIE INGRESO

SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N° /

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

SUSPENSION SECUNDARIA

ELASTICOS N° /

PENDINOS N° /

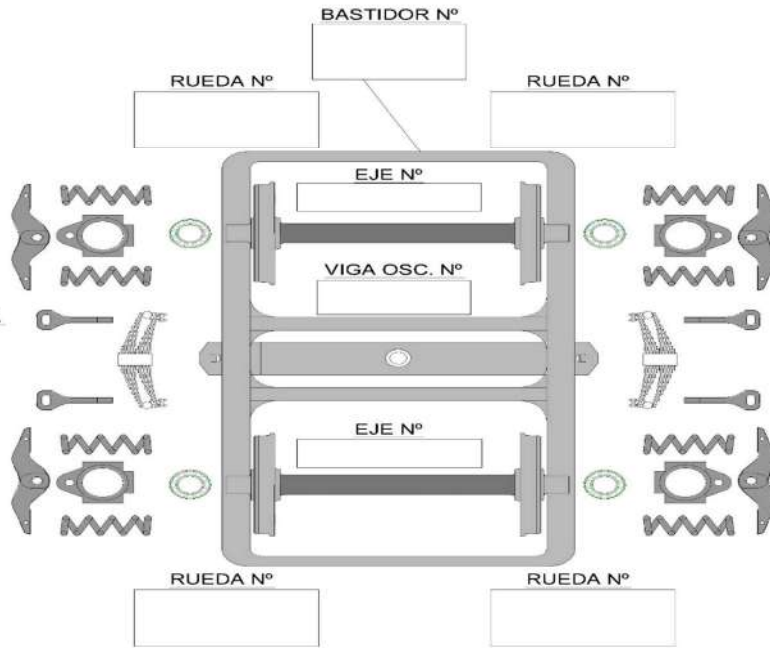
SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N° /

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°



ALUMBRADO
GENERADOR N°

SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N° /

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

SUSPENSION SECUNDARIA

ELASTICOS N° /

PENDINOS N° /

SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N° /

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

Comentarios:

Firma Personal Inspeccion

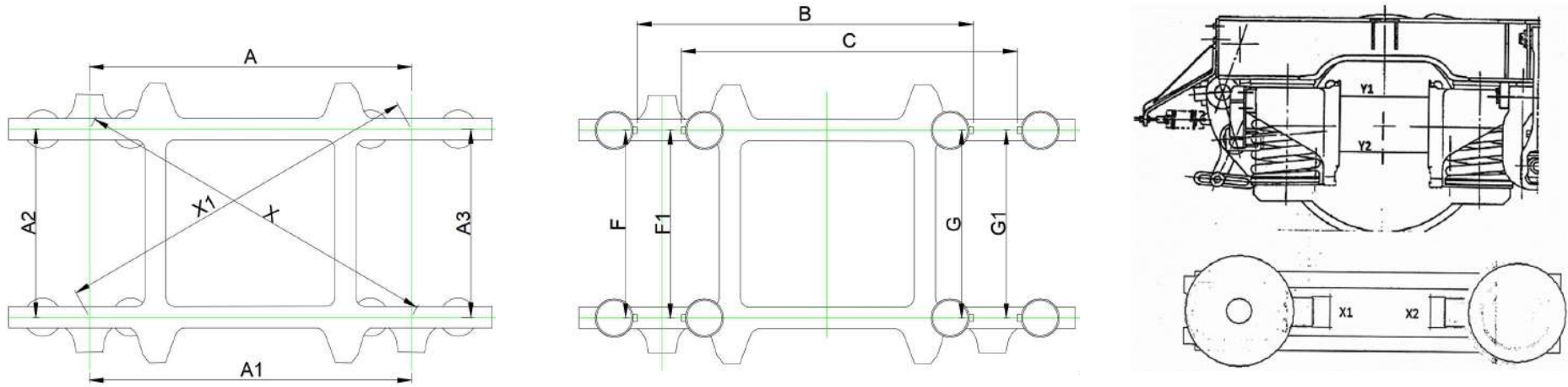
Aclaracion

Formulario N°: F-MTANG-GMR-002

Fecha:

Bogie N°:

ANEXO B-1B - INSPECCION DIMENSIONAL BASTIDOR BOGIE



Dimension	Valor Nominal	Tolerancia	Observaciones	Valor Relevado	Dimension	Valor Nominal	Tolerancia	Observaciones	Valor Relevado
A	2600	+/- 2	Tolerancia Max A-A1 ≤ 2		F	1500	+/- 2		
A1	2600	+/- 2			F1	1500	+/- 2		
A2	1500	+/- 1			G	1500	+/- 2		
A3	1500	+/- 1			G1	1500	+/- 2		
X	3001,6	+/- 1	Tolerancia Max X X1 ≤ 3		Y1	343,6	+/- 0,5		
X1	3001,6	+/- 1			Y2	343,6	+/- 0,5		
B	2600	+/-2,5			X1inf / X1 Sup	78	+/- 0,5		/
C	2600	+/-2,5			X2inf / X2 Sup	78	+/- 0,5		/

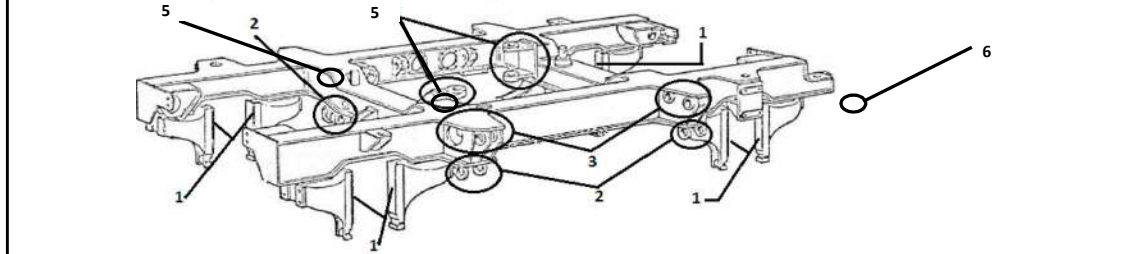
Observaciones:

Firma de personal Inspeccion	Aclaracion de personal Inspeccion
------------------------------	-----------------------------------

Formulario Nº: F-MTANG-GMR-003		ANEXO C-1B - FORMULARIO CONTROL DE FISURAS BASTIDOR Y VIGA OSCILANTE			
Fecha:	Coche Nº:	Bogie Nº:	Viga Nº:	TILDAR ENSAYO REALIZADO	TINTAS
		Colada N	Colada N		PARTICULAS
					MACROSCOPIA

CONTROL DE FISURAS BASTIDOR

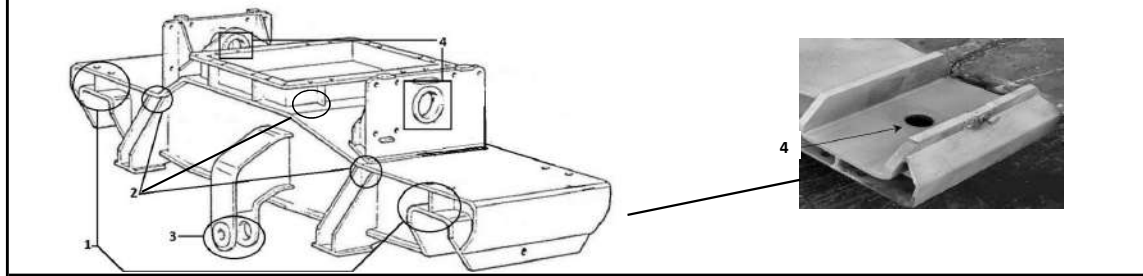
EN CASO POSITIVO DE FISURA, INDICAR SI SE REPARO EN CAMPO DE OBSERVACIONES, Y SOMBRLEAR AREA EN GRAFICO



PUNTOS DE INSPECCION	DESCRIPCION	REPARACION	OBSERVACIONES
1	Cordon Soldadura entre Pedestal y Tubo	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
2	Cordon Soldadura Soporte de Ballestas	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
3	Cordon Soldadura Soporte de Pendinos	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
4	Resto de Soportes	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
5	Cordon Soldadura Travesaños y Vigas (Verificar Zonas Criticas)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
6	Cordon Soldadura entre Tubo y Bastidor	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	

CONTROL DE FISURAS VIGA OSCILANTE

EN CASO POSITIVO DE FISURA, INDICAR SI SE REPARO EN CAMPO DE OBSERVACIONES, Y SOMBRLEAR AREA EN GRAFICO




PUNTOS DE INSPECCION	DESCRIPCION	REPARACION	OBSERVACIONES
1	Cordon de soldadura entre el soporte de ballesta y cuerpo de la viga central	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
2	Cordon de soldadura union entre placas	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
3	Soporte Biela Amortiguador	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
4	Orificio de alojamiento de perno de ballesta	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	

REGISTRO FOTOGRAFICO BASTIDOR - VIGA OSCILANTE

Condicion del Sistema Segun resultado marque con una "X"	Aprobado		Desaprobado		Requiere Revision	
---	----------	--	-------------	--	-------------------	--

Comentarios					
-------------	--	--	--	--	--

Firma Personal Inspeccion		Aclaracion	
---------------------------	--	------------	--

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	<i>Revisión: 01</i>
	PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER	<i>Fecha: 14/01/2025</i>
		<i>Página 1 de 2</i>

ANEXO D-1B - PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER

Método a emplear: posteriormente a haber localizado las fisuras mediante los métodos de ensayo no destructivos de líquidos penetrantes o partículas magnéticas, se procederá a reparar por aporte de material con soldadura de arco voltaico, con electrodos revestidos.

Material de aporte: se usará electrodo E7018 (Norma AWS 5.1, Norma IRAM-IAS U 500-601) del tipo básico con agregado de 30% de polvo Fe, de calidad radiográfica, apto para soldar en cualquier posición excepto vertical descendente.

Certificado de aptitud del soldador: la reparación por un soldador con certificado emitido por una norma nacional o internacional reconocida, que acredite la aptitud del operador.

Procedimiento a realizar en el caso de fisuras localizadas en zonas planas: se perfora en el extremo de la fisura un agujero de 10 mm de diámetro. Se socava con electrodo de carbón (ARCAIR) todo el largo de la fisura y hasta dejar en el fondo una junta de 1 a 2 mm.

Se limpiará el bisel con fresa de widia o con esmeril.


Se procederá a realizar un ensayo no destructivo con líquidos penetrantes o partículas magnéticas sobre la zona intervenida, de no encontrarse ninguna progresión de la fisura, se procederá con el rellenado.

Se rellenará con el material de aporte (el cual se debe encontrar totalmente libre de humedad) mediante una sucesión de pasadas de soldadura (cordones), teniendo especial cuidado de limpiar la escoria producida entre cada una de las pasadas (cordones). Se dejará un sobre material de 3 a 4 mm en la zona rellenada.

A fin de disminuir en lo posibles la creación de tensiones residuales que puedan derivar en otras fisuras, será conveniente evitar un aporte excesivo de calor, lo que se logra dejando un espacio de tiempo suficiente de modo que la temperatura **NO** supere los 110 °C a 120 °C, **NO** debiéndose forzar el enfriamiento.

Posteriormente mediante el método no destructivo de líquidos penetrantes se realizará un ensayo en la zona del agujero realizado (aplicando el correspondiente procedimiento). De no encontrarse ninguna progresión de la fisura, se procederá al rellenado del agujero.

Fresando posteriormente la zona reparada hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
	ESPECIFICACION TÉCNICA	<i>Revisión: 01</i>
	PROCEDIMIENTO PARA REPARACION DE FISURAS EN BASTIDORES Y VIGAS DE BOGIES COCHES MATERFER	<i>Fecha: 14/01/2025</i>
		<i>Página 2 de 2</i>

Procedimiento a realizar en el caso de fisuras localizadas en soldaduras de filete que

unen dos partes: se repelara toda la longitud de la fisura más un 30% en ambos lados (si corresponde) con electrodo de carbón (ARCAIR). Se limpiará la zona quemada con fresa de widia o esmeril.

Para ejecutar el aporte de soldadura correspondiente, se empleará la misma metodología descrita en “**FISURAS EN PARTES PLANAS**”, teniendo en cuenta que el tamaño del cordón deberá ser igual al existente.

De ser necesario se fresará la zona de relleno hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

Tratamiento post —soldadura: Todas las soldaduras que se realicen deben tener su posterior tratamiento de alivio de tensiones.

IMPORTANTE

Todo elemento que sea sometido a ensayos se deberá encontrar totalmente limpio, libre de grasas, aceites, oxido y humedad.

Formulario N:F-MTANG-GMR-04

Bogie N°:

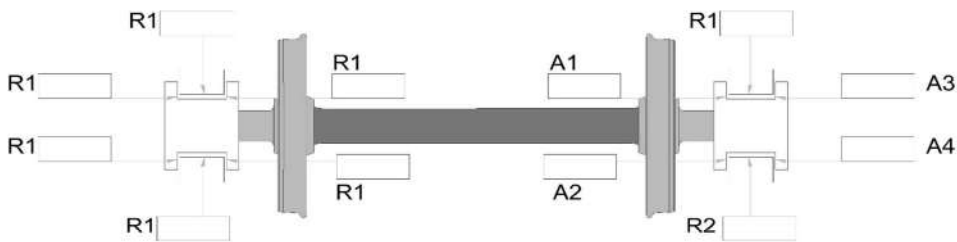
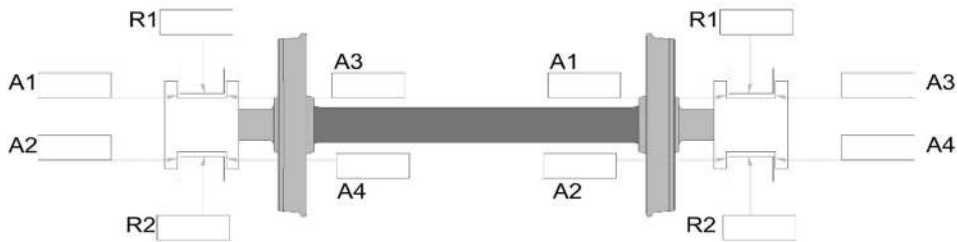
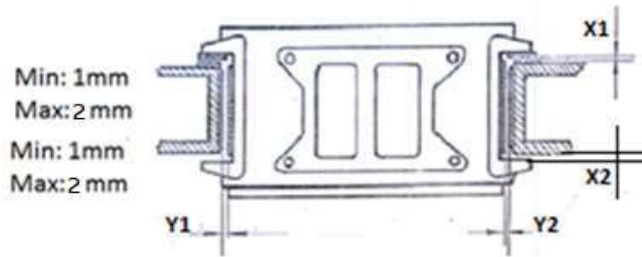
Fecha:

ANEXO E-1B - CONTROL HUELGOS

VALORES NOMINALES DE JUEGO ENTRE PEDESTAL Y CAJA

LONGITUDINAL		TRANSVERSAL	
MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO
1 mm	2 mm	1 mm	2 mm

Completar en el siguiente diagrama los valores según Ensayo (mm)



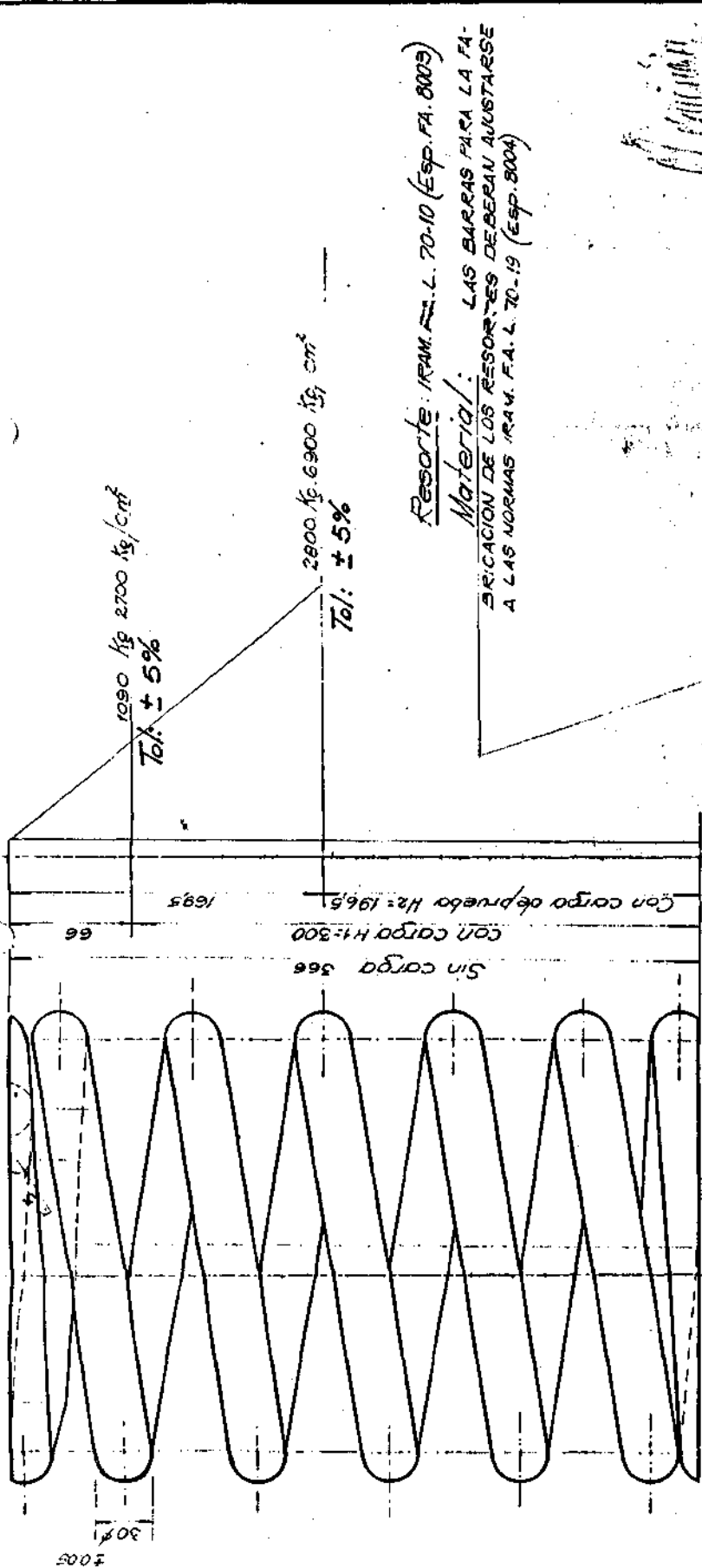
Comentarios	Lateral Imp.			
	Lateral Par			
Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo Marque con una x	Aprobado	<input type="checkbox"/>	Desaprobado	<input type="checkbox"/>
Firma Personal Inspeccion:				
Aclaracion Personal Inspeccion:				

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

**REPARACION GENERAL DE DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA
PARA LA LINEA BELGRANO SUR**

ANEXO F-1B



Resorte: IRAM. L. 70-10 (Esp. FA. 8009)
Material: LAS BARRAS PARA LA FABRICACION DE LOS RESORTES DEBERAN AJUSTARSE A LAS NORMAS IRAM. F.A.L. 70-19 (Esp. 8004)

CANT.	FIG.	MATERIAL	NORMA	P. BRUTO	P. NETO	OBSERVACION
					23.5 Kg.	

Código: 2.70.102.7997.0176 Matriz:
 Tarifa:

Modelo:

Dibujado: Abraham O. Cabrera O.
 Revisado:
 Echa. Estud. y Repor.: Ing. Sincelf J.L. Diez
 Jefe Talleres: Ing. Escobar R. Quiroga

Fecha: 14/7/73
 Esc.:

1:25

Coches Materfer

Resorte helicoidal cilindrico exterior de suspension para bogie

FERROCARRILES ARGENTINOS

F. C. Gral. BELGRANO

TALLERES Tefi Viejo

Archivo

Ref. Fábrica 460715

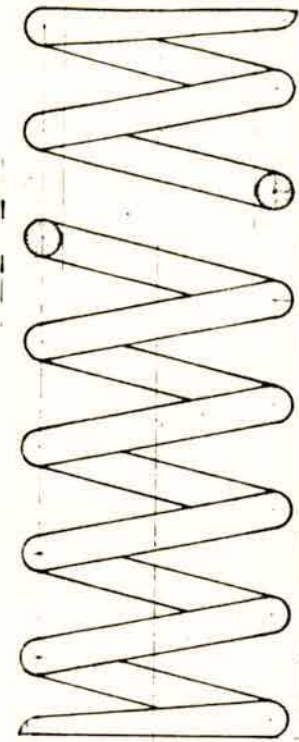
Reemplaza PL.

Reemplazado por PL.

18852 T.V.

Trefilado

φ 15 ± 0,05



φ 103

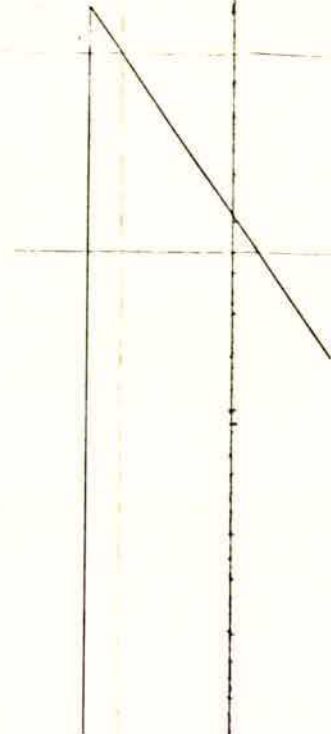
φ 88 ± 0,5
+0,5
-1,5

φ 46,92

320 Sin carga

300 Con carga nominal estatica 20

213 Con carga de prueba 107



150 Kg
± 7,5

14,2
Kg/mm²

805 Kg
± 40

76
Kg/mm²

CARACTERISTICAS DEL MUELLE			Tolerancia
Diametro de la varilla	mm	15	± 0,05
Diametro interior	mm	88	± 0,5
Espiras Útiles	nº	6,5	± 0,25
Espiras extremidad	nº	1,5	
Espiras total	nº	8	± 0,25
Flexibilidad	mm/t	133	
Sentido de la espira		derecha	
Carga de prueba	Kg	805	± 40

NOTA:

RESORTE: IRAM. F.A.L. 70-10 (Esp. FA. 8003)

MATERIAL: - LAS BARRAS PARA LA FABRICACION DE LOS RESORTE DEBERAN AJUSTARSE A LAS NORMAS IRAM. F.A.L. 70-19. (Esp. FA. 8004)

CANTIDAD POR COCHE: 16 Pzs.
REF. FAB. 2.51.202 - 460717

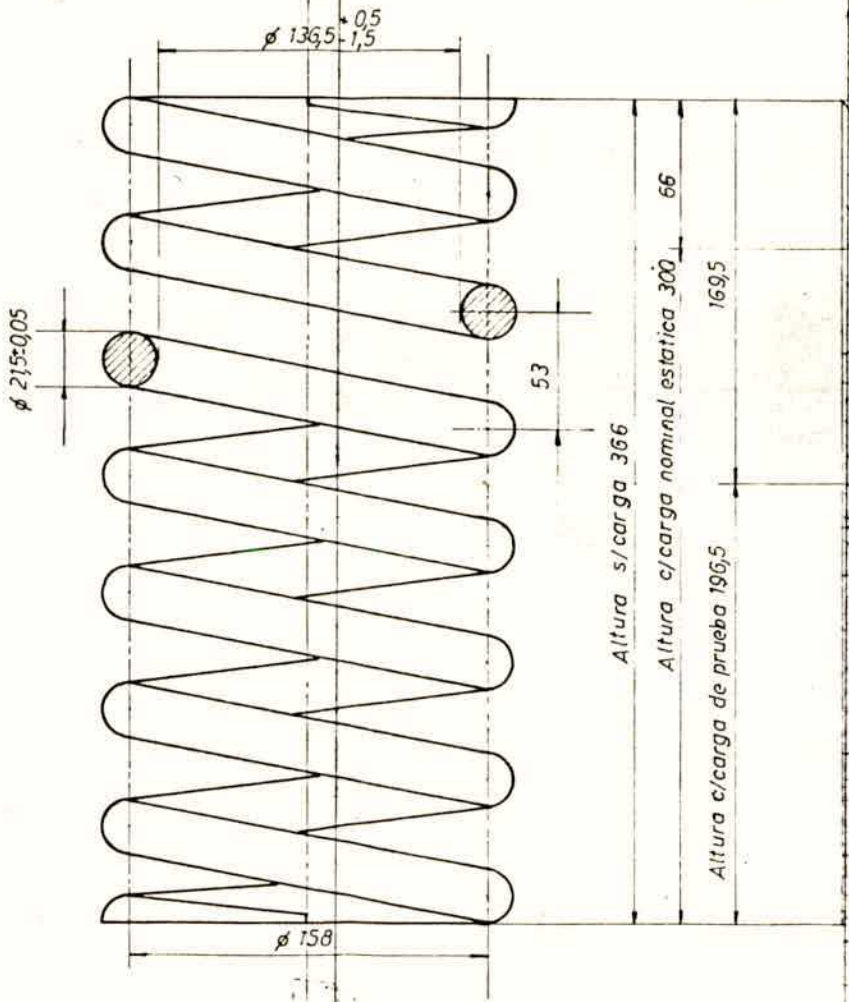
c b a		VER NOTA		4,2 Kgrs		
CANT.	FIG.	MATERIAL	NOR MA	P. BRUTO	P. NETO	OBSERVACION
Código: 49-08-219		NUM. 270.102.74070/49		FERROCARRILES ARGENTINOS		
Modelo:		Tarifa:				
Dibujado	H. D. Vega		F. C. Gral. BELGRANO			
Revisado	O. D. Cabrera					
Edo. E. Dep.	Ing. J. L. Sircel					
Jefe Talleres	Ing. L. D. Escobar					
Fecha	BOGIE COCHE MATERFER			Archivo		
Fsc.	RESORTE HELICOIDAL			Ref. Fábrica		
1:2,5	INTERIOR			Reemplaza Pl. 460717. Pza. 1		
				Reemplaza Pl. 460717. Pza. 1		
				19510 T.V		

1951-182-1861

(63)

Trefilado

CARACTERISTICAS DEL MUELLE		Toleran.
ϕ de la varilla	21,5	±0,05
ϕ interior	136,5	±0,5
Espiras utiles	n° 6,5	0,25
Espiras extremidad	n° 1,5	
Espiras totales	n° 8	±0,25
Flexibilidad	mm/t	117
Sentido de la espira		izquier.
Carga de ensayo	kg	1445 ±72



565 Kg
±30

27
Kg/mm²

1445 Kg
±72

69
Kg/mm²

Juan Campos

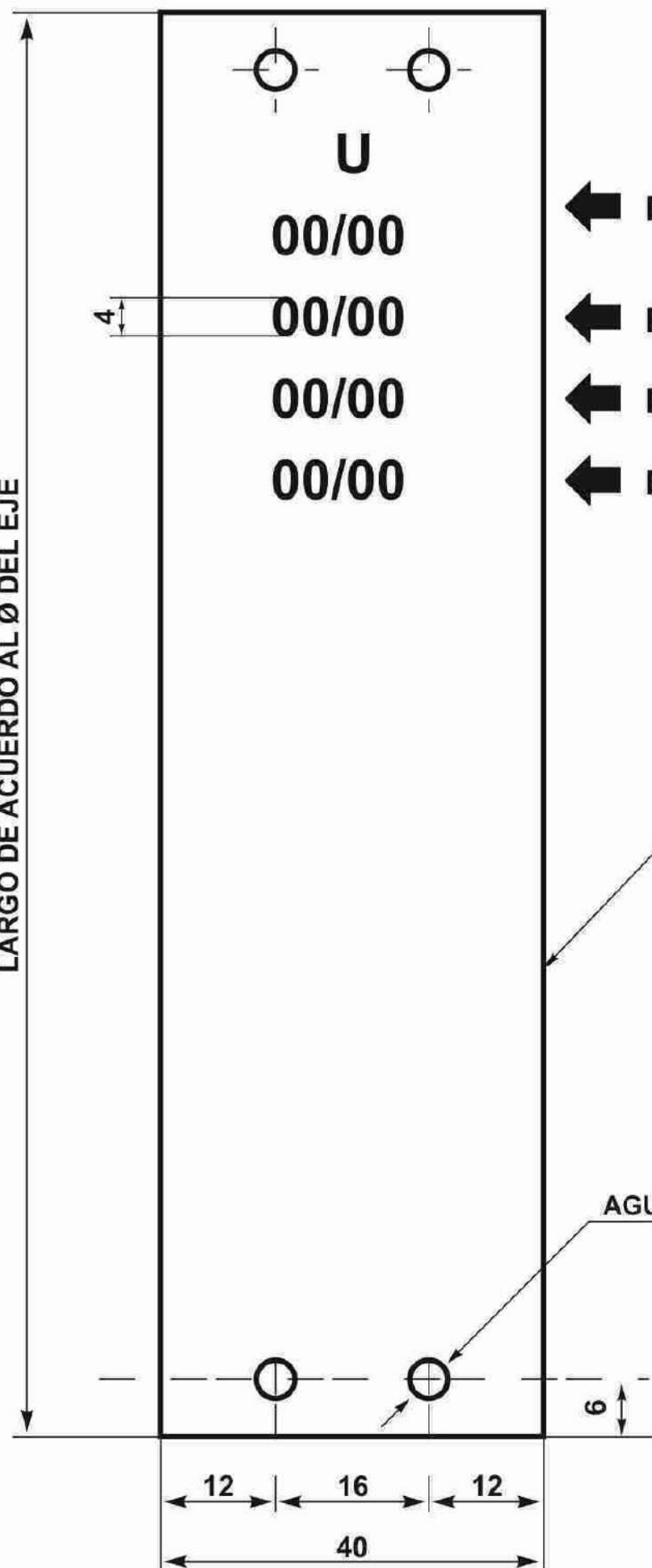
24-1-02-1600-0

(53)

NOTA:
RESORTE : IRAM FA.L. 70-10 (Esp. FA. 8003)
MATERIAL : LAS BARRAS PARA LA FABRICACION DE LOS RESORTE DEBERAN AJUSTARSE A LAS NORMAS IRAM FA.L. 7019 (Esp. FA. 8004)

VER NOTA								
c	b	a	FIG.	MATERIAL	NORMA	P. BRUTO	P. NETO	OBSERVACION
CANT.								
Código			270.1.02.7403 D/	Matriz:		FERROCARRILES ARGENTINOS		
Modelo:			139	Tarifa:				
Dibujado			Juan Campos	<i>Campos</i>		F. C. Gral. BELGRANO TALLERES: TAFI VIEJO		
Revisado			O. Cabrera	<i>Juan Escobar</i>				
Edo. A. Rep.			Ing. J.L. Sircelj	<i>Sircelj</i>				
Jefe Talleres			Ing. L.R. Escobar	<i>Escobar</i>				
Fecha			25 6 75	BOGIE COCHES MATERFER			Archivo	
Esc.			1:2,5				Reemplaza PL. 18643 TV.	
				RESORTE HELICO'DAL Intermedio			19510 TV/2	

LARGO DE ACUERDO AL Ø DEL EJE



- ← MES Y AÑO DE LA PROXIMA REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA

EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.

CHAPA DE ACERO INOXIDABLE
Y/O GALVANIZADA ESPESOR
B.G.W. N° 22

AGUJERO PARA REMACHE Ø 4,25 mm.

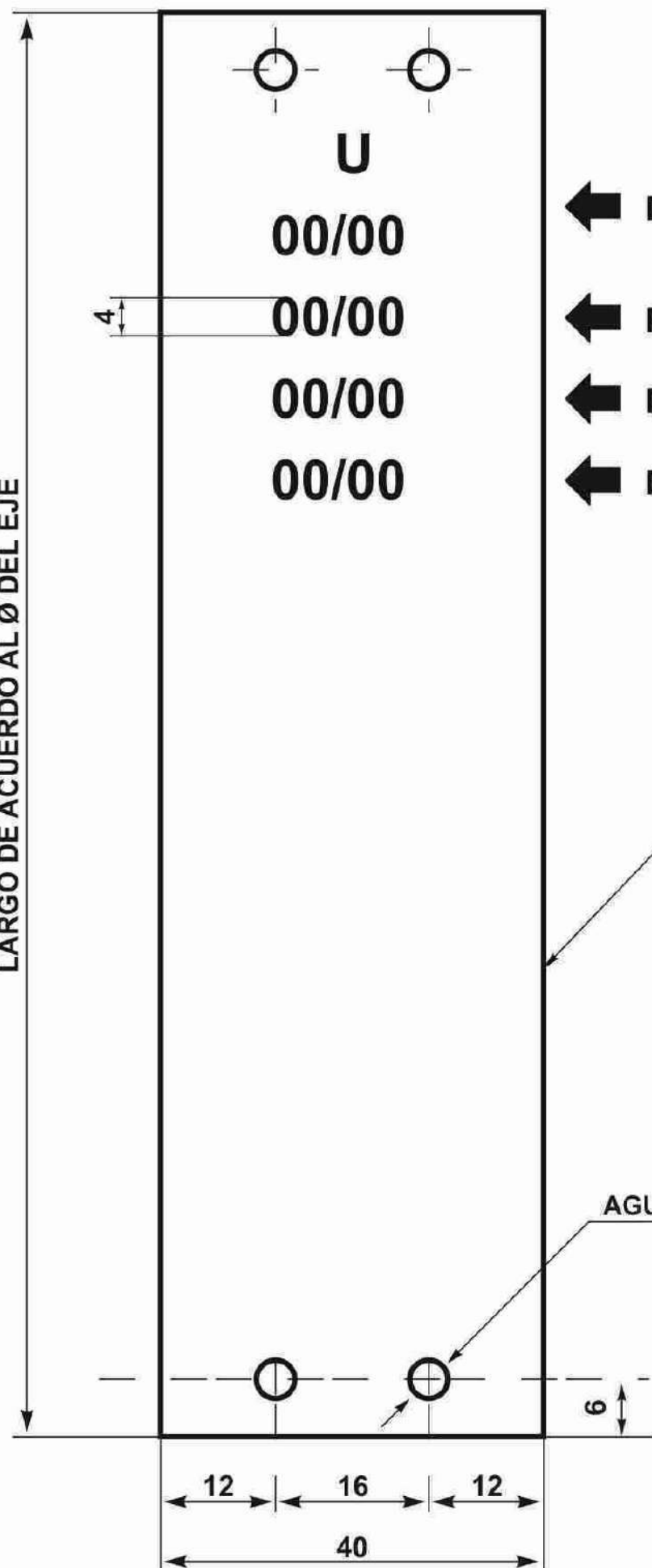
ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES	CATAL-NOMEN.
COLLAR REVISION ULTRASONICA PARES MONTADOS				FERROCARRILES ARGENTINOS
				AREA MECANICA
ESCALA	TROCHA	LINEAS:	UTILIZACION	EMISION
	TODAS	TODAS	MATERIAL RODANTE	1 2 3
FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO		
		NEFA 929		

EMISION	COTA	ALTERACIONES	FECHA - FIRMA
3		Se modificó cota de agujero para remache (antes 4 mm).	22/3/12
2		Se modificó material	14/3/78

N. TORRILLO
 DIBUJO
 Ing. CRISTOBAL
 Ing. BATTAGLIA
 DEPTO. TECNICA
 DIV. ESPECIFICACIONES
 DIV. EST. GENERALES
 PROYECTO
 Fecha:

ES COPIA DEL PLANO NEFA 929
 M. BELLOCCHIO - AREA INGENIERIA - C.M.R.T.

LARGO DE ACUERDO AL Ø DEL EJE



- ← MES Y AÑO DE LA PROXIMA REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA
- ← MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE REVISION ULTRASONICA PROGRAMADA

EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.
EL F.C.

CHAPA DE ACERO INOXIDABLE
Y/O GALVANIZADA ESPESOR
B.G.W. N° 22

AGUJERO PARA REMACHE Ø 4,25 mm.

N. TORRILLO	DIBUJO	Ing. CRISTOBAL Ing. BATTAGLIA	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES	CATAL-NOMEN.			
			<p align="center">COLLAR REVISION ULTRASONICA PARES MONTADOS</p>						<p align="center">FERROCARRILES ARGENTINOS</p> <p>AREA MECANICA</p>	
Fecha:	PROYECTO	DIV. EST. GENERALES	DIV. ESPECIFICACIONES	DEPTO. TECNICA	ESCALA	TROCHA	LINEAS:	UTILIZACION	EMISION	
						TODAS	TODAS	MATERIAL RODANTE	1	2
			FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO			NEFA 929		

3		Se modificó cota de agujero para remache (antes 4 mm).	22/3/12
2		Se modificó material	14/3/78
EMISION	COTA	ALTERACIONES	FECHA - FIRMA

ES COPIA DEL PLANO NEFA 929
M. BELLOCCHIO - AREA INGENIERIA - C.M.R.T.

	TROCHA	NUEVO			A REPONER EN SERVICIO			REHABILITADO			EN SERVICIO			METODO DE ENSAYO	
		VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM	VAGON	COCHE	LOCOM		
A - ATROCHAMIENTOS															
a1 - INTERNO (Ai)	1676 mm 1435 mm 1000 mm	1601 ≤ Ai ≤ 1603 1360 ≤ Ai ≤ 1362 925 ≤ Ai ≤ 927	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	1600 ≤ Ai ≤ 1604 1359 ≤ Ai ≤ 1363 924 ≤ Ai ≤ 928	G-1 G-1 G-1	
a2 - DIFERENCIA ADMISIBLE Ai (máx) - Ai (mín)	TODAS	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	G-1 y G-2	
a3 - ACTIVO (Aa)	1676 mm 1435 mm 1000 mm	1664,6 ≤ Aa ≤ 1666,6 1423,6 ≤ Aa ≤ 1425,6 988,6 ≤ Aa ≤ 990,6	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	1653 ≤ Aa ≤ 1668 1412 ≤ Aa ≤ 1427 977 ≤ Aa ≤ 992	G-1 y G-5	
a4 - VUELO DE UNA RUEDA (a - a')	TODAS	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-3	
B - RUEDAS PESTAÑA:															
b1 - INCLINACION CARPANEL EXTERIOR (QR)	TODAS		QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	QR ≥ 7,5	G-4	
b2 - ANCHO DE PESTAÑA	TODAS	31,5 ≤ p ≤ 31,8	p ≥ 26,5	p ≥ 26,5	p ≥ 26,5	26,5 ≤ p ≤ 31,8	26,5 ≤ p ≤ 31,8	26,5 ≤ p ≤ 31,8	p ≥ 20	p ≥ 23	p ≥ 23	p ≥ 20	p ≥ 23	G-5	
b3 - SUMA ANCHO DE AMBAS PESTAÑAS	TODAS	63 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	53 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	49 ≤ pi + pd ≤ 63,6	G-5	
b4 - DIFERENCIA ANCHO PESTAÑA	TODAS	(pi - pd) ≤ 0,35	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 2	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	(pi - pd) ≤ 0,5	G-5	
b5 - ALTURA DE PESTAÑA	TODAS	28,4 ≤ h ≤ 28,9	h ≤ 32	h ≤ 32	h ≤ 32	27,4 ≤ h ≤ 28,9	27,4 ≤ h ≤ 28,9	27,4 ≤ h ≤ 28,9	h ≤ 34	h ≤ 34	h ≤ 34	h ≤ 34	h ≤ 34	G-5 y G-6	
b6 - APLANADURAS	1676 mm 1435 mm 1000 mm		≤ 20 ≤ 20 ≤ 20	≤ 10 ≤ 10 ≤ 10	≤ 10 ≤ 10 ≤ 10				≤ 60 ≤ 60 ≤ 43	≤ 45 ≤ 45 ≤ 40	≤ 40 ≤ 40 ≤ 37			G-7	
LIMITE DE UTILIZACION ESPESOR DE BANDAS DE RODADURA O LLANTAS															
b7 - RUEDAS ENTERIZAS	TODAS			MANIOBRA e ≥ 25 LINEA e ≥ 30		MANIOBRA e ≥ 23 LINEA e ≥ 28		MANIOBRA e ≥ 20 LINEA e ≥ 25		MANIOBRA e ≥ 20 LINEA e ≥ 25				G-8	
b8 - LLANTA SOBRE CENTRO DE DISCO	TODAS		S/FRENO e ≥ 30 C/FRENO e ≥ 35	V ≤ 120 e ≥ 43 V ≤ 100 e ≥ 37	CARGA e ≥ 35 PASAJ. e ≥ 40	S/FRENO e ≥ 30 C/FRENO e ≥ 35	V ≤ 120 e ≥ 43 V ≤ 100 e ≥ 37	CARGA e ≥ 35 PASAJ. e ≥ 40	S/FRENO e ≥ 25 C/FRENO e ≥ 30	V ≤ 120 e ≥ 38 V ≤ 100 e ≥ 32	CARGA e ≥ 30 PASAJ. e ≥ 35	S/FRENO e ≥ 25 C/FRENO e ≥ 30	V ≤ 120 e ≥ 38 V ≤ 100 e ≥ 32	CARGA e ≥ 30 PASAJ. e ≥ 35	G-8
b9 - LLANTA SOBRE CENTRO DE RAYOS	TODAS		S/FRENO e ≥ 37 C/FRENO e ≥ 42	e ≥ 45	CARGA e ≥ 42 PASAJ. e ≥ 47	S/FRENO e ≥ 37 C/FRENO e ≥ 42	e ≥ 45	CARGA e ≥ 42 PASAJ. e ≥ 47	S/FRENO e ≥ 32 C/FRENO e ≥ 37	e ≥ 40	CARGA e ≥ 37 PASAJ. e ≥ 42	S/FRENO e ≥ 32 C/FRENO e ≥ 37	e ≥ 40	CARGA e ≥ 37 PASAJ. e ≥ 42	G-8
b10 - DIFERENCIA DIAMETRO DOS RUEDAS DE UN PAR MONTADO	TODAS	0,8	0,5	0,5	1,5	1	1	0,8	0,5	0,5	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9	
b11 - ENTRE DOS PARES DE UN BOGIE	TODAS	20	20	0,5	20	20	12 *	20	20	12 *	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9	
b12 - ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE 1 VEHICULO	TODAS	40			40	40	24	40	40	24	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	G-9	
b13 - EXCENTRICIDAD	TODAS	er ≤ 1	er ≤ 0,5	er ≤ 0,5				er ≤ 1	er ≤ 0,5	er ≤ 0,5					
b14 - SALIENTE POR LAMINACION	TODAS	S : 0	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S ≤ 1,5	S : 0	S ≤ 6	S ≤ 6	S ≤ 6	S ≤ 6	S ≤ 6		
C - EJES															
c1 - DESIMENTRIA (C - C')	TODAS	≤ 1	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	≤ 1,6	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c2 - MUÑONES A RODAMIENTO Ø MINIMO MUÑONES	TODAS	SEGUN PLANO	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	- 2 **	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c3 - MUÑONES A DESLIZAM. Ø (f) MUÑON			f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo	f ≥ 0,9 fo							
c4 - LARGO (g)			g ≤ go + 19	g ≤ go + 17	g ≤ go + 17	g ≤ go + 17	g ≤ go + 17	g ≤ go + 17							
c5 - ALTURA COLLARIN (h)			h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2	h ≤ ho + 2							
c6 - ESPESOR COLLARIN (j)	TODAS	SEGUN PLANO	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	j ≥ jo - 8	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
c7 - OVALIZACION			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1							
c8 - CILINDRICIDAD			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2							
c9 - EXCENTRICIDAD			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5							
c10 - DIAMETRO HOMBROS (i) (Asientos de guardapolvos)			i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io	i ≥ 0,9 io							
D - MANGUITOS A RODAMIENTO															
d1 - CONICOS: JUEGO LATERAL	TODAS		0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	0,558 ≤ J ≤ 0,762	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		
d2 - CILINDRICOS: JUEGO LATERAL	TODAS		0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	0,254 ≤ J ≤ 0,850	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA	NO SE VERIFICA		

TOLERANCIAS DE MECANIZADO RUEDAS ENTERIZAS COCHES ELECTRICOS LINEA GENERAL ROCA			
	NUEVO (mm)	A REPONER EN SERVICIO (mm)	REHABILITADO (mm)
DIFERENCIA DE DIAMETROS DE DOS RUEDAS DE UN MISMO PAR MONTADO	0,5	1	0,5
ENTRE DOS PARES DE UN MISMO BOGIE M	0,5	3	1
ENTRE DOS PARES DE UN MISMO BOGIE R	2	6	3
ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE UN MISMO COCHE M	1	6	3
ENTRE PARES DE DOS BOGIES DE UN MISMO COCHE R	2	13	6
ENTRE PARES DE UN MISMO MODULO M-R-M	2	20	10

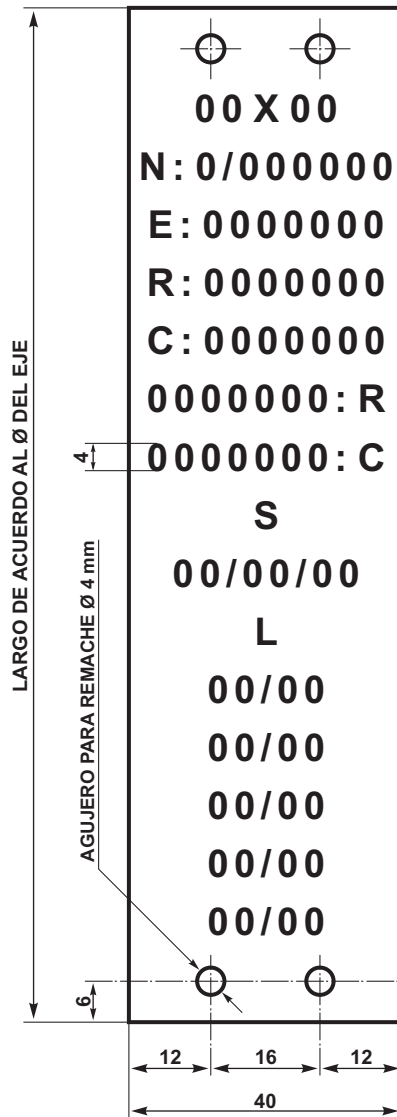
* EXCEPTO LOCOMOTORAS CON EJES ACOPLADOS MECANICAMENTE DONDE SE OBSERVARA UN MAXIMO DE DIFERENCIA DE 0,5 mm.
EN COCHES ELECTRICOS LOS ESPECORES DE BANDA DE RODADURA SERAN LOS CORRESPONDIENTES A V ≤ 120 km/h

** PARA COCHES CON EJES MONTADOS CON RODAMIENTOS A RODILLOS Y MANGUITOS CONICOS DE DESMONTAJE, SE ADMITE UN DIAMETRO MINIMO DE MUÑONES: -5 mm - VER FAT: MRe-505.

ITEM	DESCRIPCION	Cant.x Coche	ESCUADRIA, ESPECIFICAC. Y OBSERVACIONES	CATAL-NOMEN.
CONDICIONES DIMENSIONALES DE LOS PARES MONTADOS DE RUEDAS NUEVOS, REHABILITADOS Y EN SERVICIO DEL MATERIAL RODANTE (ESPECIFICACION FAT: MR-704 - ART. E-2)			 AREA MECANICA	
ESCALA	TROCHA	LINEAS:	UTILIZACION MATERIAL RODANTE	EMISION
	TODAS	TODAS		1 2
FIRMA Y FECHA APROB.			N° DE PLANO	
			NEFA 1214	

2	Se agregó Tabla de Tolerancias de mecanizado de ruedas Coches Eléctricos Línea Gral. Roca s/Nota GLR.DE.ET.9/ET 15/ET 44	12/03/87
EMISION	COTA	ALTERACIONES
		FECHA - FIRMA

A ESTAMPAR POR:



- ← **00 X 00** MEDIDA NOMINAL DEL EJE EN PULGADAS
- ← **N: 0/000000** REFERENCIA PATRIMONIAL Y NUMERO INTERNO DEL EJE DEL F.C.
- ← **E: 0000000** NUMERO DE FABRICACION DEL EJE
- ← **R: 0000000** RUEDA DE UN LADO DEL EJE
- ← **C: 0000000** COJINETE DE UN LADO DEL EJE
- ← **0000000: R** RUEDA LADO OPUESTO DEL EJE
- ← **0000000: C** RUEDA LADO OPUESTO DEL EJE
- ← **S** FECHA PUESTA EN SERVICIO
- ← **00/00/00**
- ← **L** MES Y AÑO DE LA PROXIMA LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA
- ← **00/00** MES Y AÑO DE LA SUBSIGUIENTE LUBRICACION DE COJINETE PROGRAMADA

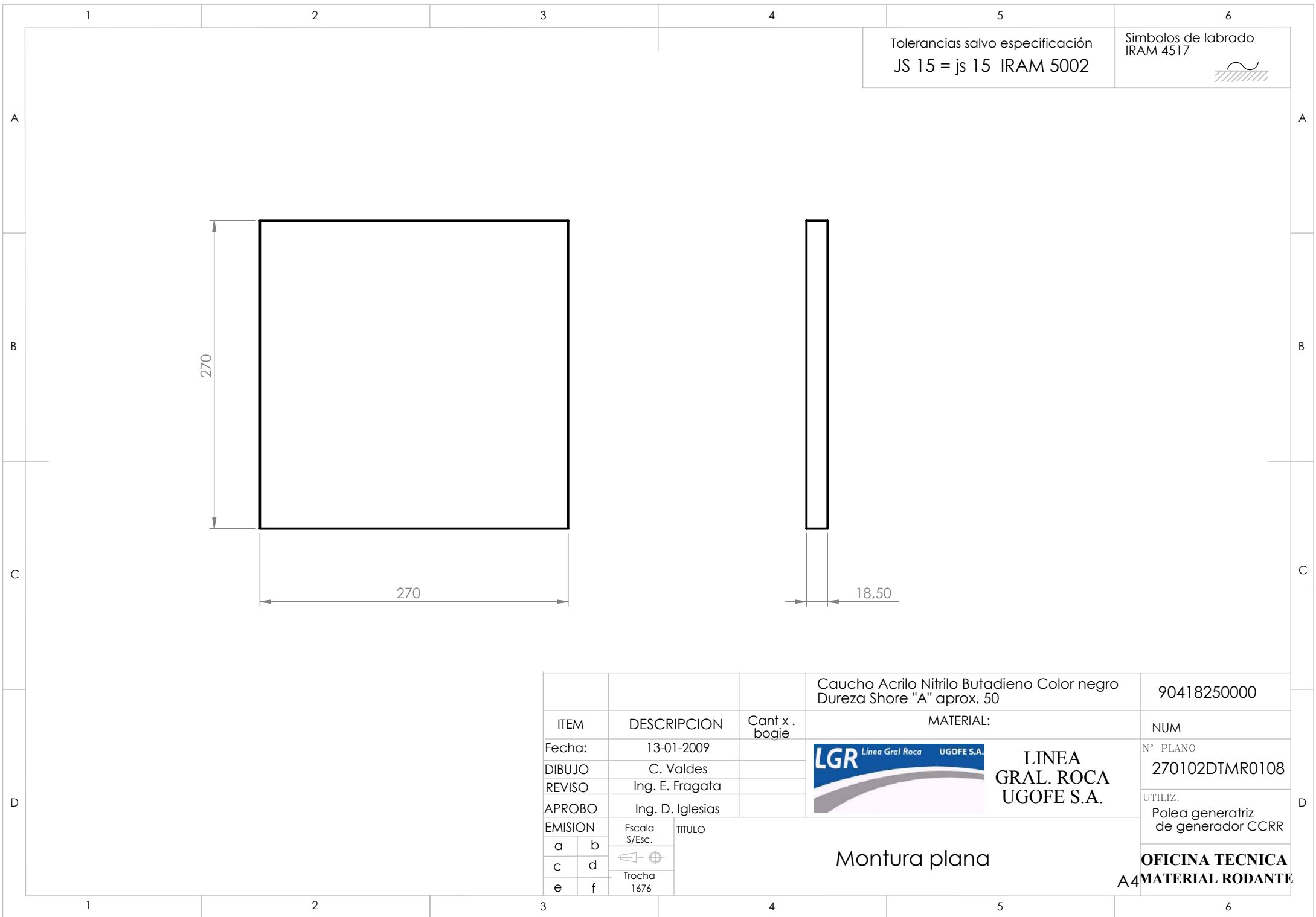
- EL MONTADOR
- EL F.C.
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL MONTADOR
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.
- EL F.C.

CHAPA DE ACERO INOXIDABLE
Y/O GALVANIZADA ESPESOR
B.G.W. N° 22

2	SE MODIFICO MATERIAL	14/03/78
EMISION	COTA	ALTERACIONES
		FECHA-FIRMA

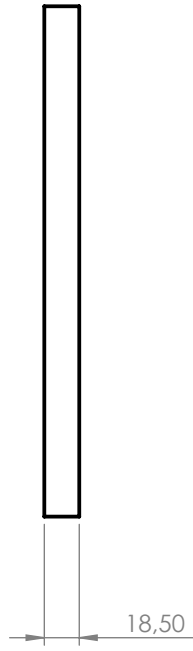
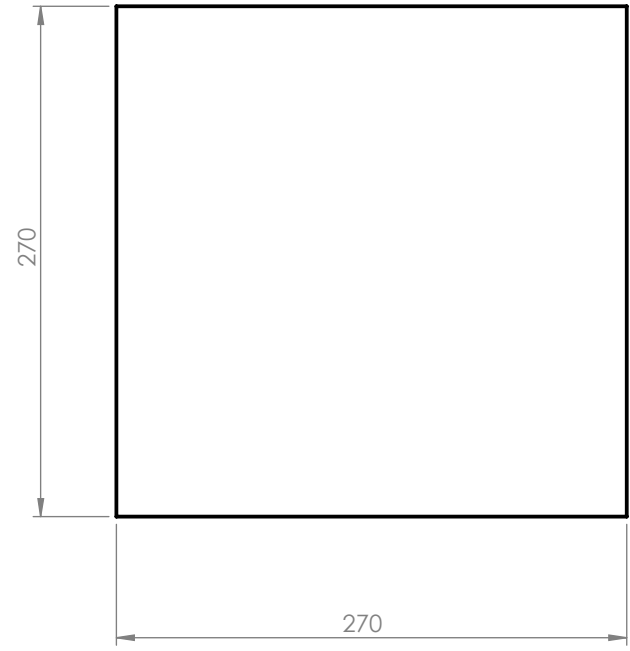
FECHA:	N. TORRILLO	DIBUJO	PROYECTO	DIV. EST. GRALES.	DIV. ESPECIFIC.	DEPTO. TECNICA	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIF. Y OBSERVAC.	CATAL-NOMEN
							COLLAR DE IDENTIFICACION PARES MONTADOS				
ESCALA	TROCHA:	LINEA:	UTILIZACION	EMISION		AREA:					
FIRMA Y FECHA APROB.							N° DE PLANO:		NEFA 476		2

ES COPIA DEL PLANO NEFA 476
 M. BELLOCHIO - AREA INGENIERIA - C.N.R.T.

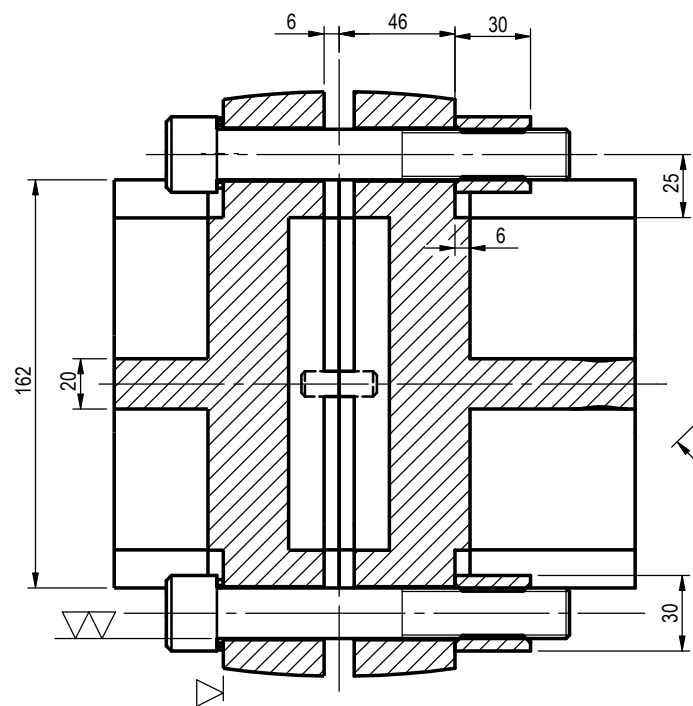


Tolerancias salvo especificación
 JS 15 = js 15 IRAM 5002

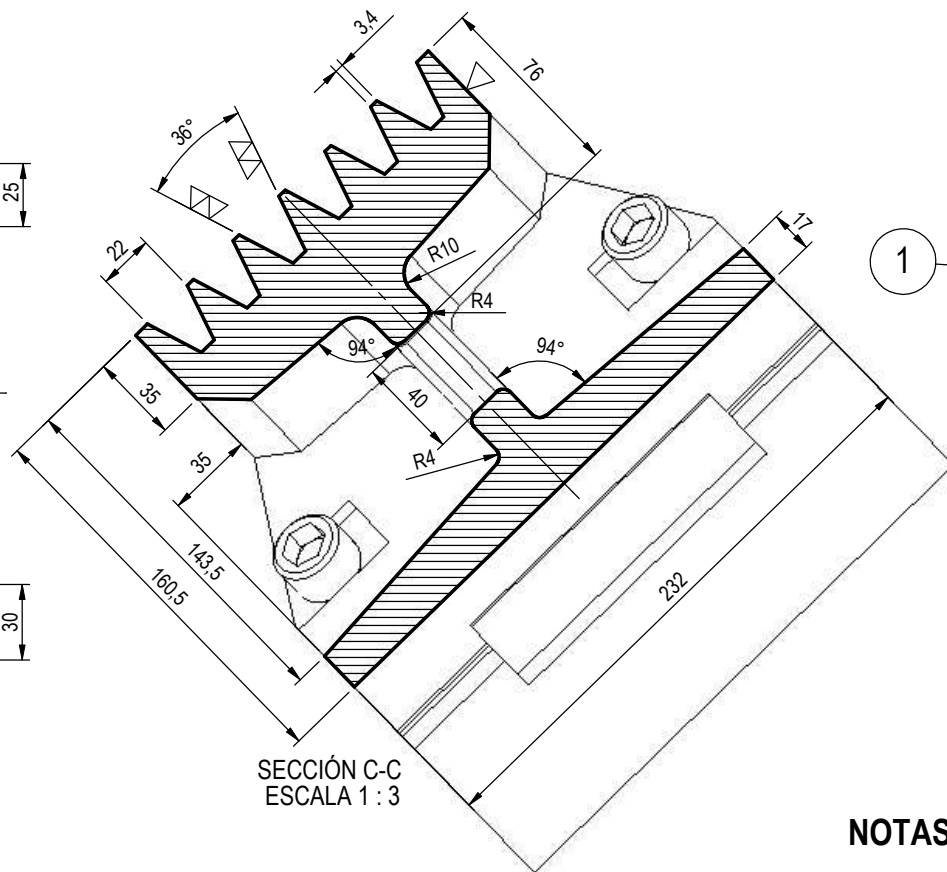
Simbolos de labrado
 IRAM 4517



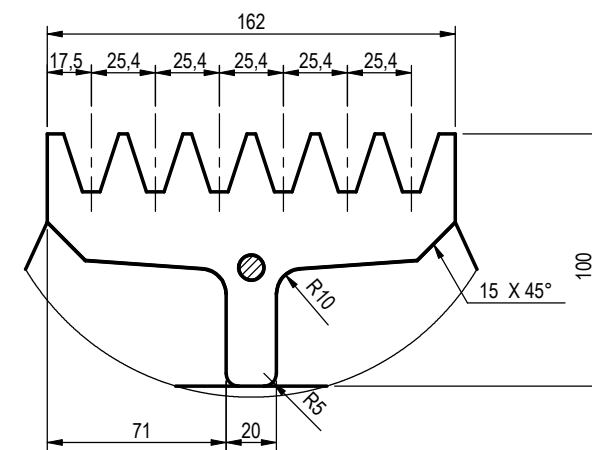
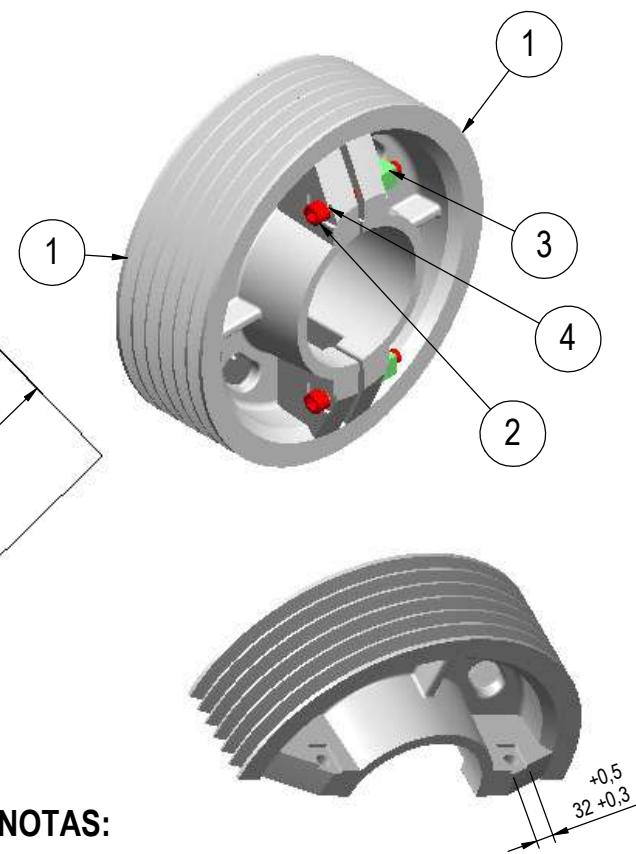
				Caucho Acrilo Nitrilo Butadieno Color negro Dureza Shore "A" aprox. 50		90418250000	
ITEM	DESCRIPCION	Cant x . bogie		MATERIAL:		NUM	
Fecha:	13-01-2009			 LINEA GRAL. ROCA UGOFE S.A.		N° PLANO	
DIBUJO	C. Valdes					270102DTMR0108	
REVISO	Ing. E. Fragata						
APROBO	Ing. D. Iglesias					UTILIZ.	
EMISION		Escala S/Esc.		TITULO		Polea generatriz de generador CCRR	
a	b			Montura plana		OFICINA TECNICA A4 MATERIAL RODANTE	
c	d						
e	f						



SECCIÓN D-D
ESCALA 1:3



SECCIÓN C-C
ESCALA 1:3

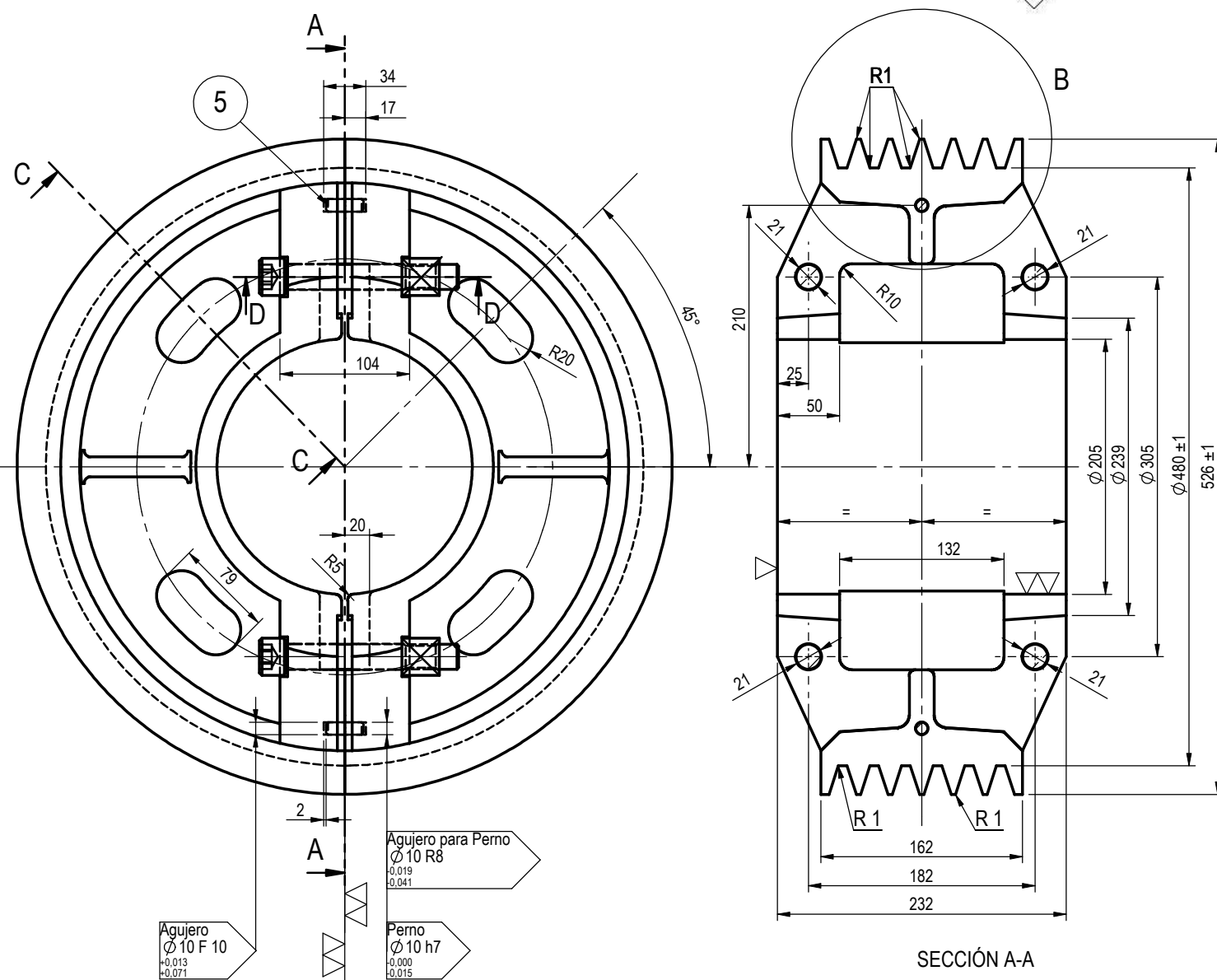


DETALLE B
ESCALA 1:3



NOTAS:

1. Las ranuras deben ser pulidas y las aristas deben ser rebabadas.
2. El conjunto de la polea debe ser espinado y equilibrado junto con los bulones.
3. Las medias poleas deben identificarse con un número de 4 dígitos para evitar su intercambio.
4. Entregar certificaciones de materiales y protocolos de ensayos físicos y químicos así como de verificaciones realizadas acorde a Norma COPANT 827, artículo 6, 7, 8.
5. Entregar las piezas protegidas contra la corrosión.
6. El material puede ser como alternativa ASTM A536 - 80 - 55 - 06, con la condición de llegar a los ensayos físicos propuestos en la Norma COPANT 827.



SECCIÓN A-A

5		Espina ϕ 10 mm. x 30	2	SAE 1020	
4		Arandela Grover M 20	4		
3	90231470100N	Tuerca Cuadrada M 20 X 2,5	4	SAE 4140 pasivado	ET 10173/13 y Plano BSMR 231 Em. 1
2	90231470200N	Tornillo Allen M 20 X 2.5 X 140	4	Grado 8.8 cincado	ET 10172/13
1		Media Polea	2	COPANT 827	
POS.	NUM	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	OBSERVACION

SÍMBOLO DE LABRADO NO ESPECIFICADO ~

TOLERANCIAS NO INDICADAS JS10 - js10 IRAM 5002; ANGULAR + - 0° 30'

NUM:	Denominación:	Cant	Material:	Observación
90231470000N	Polea de 6 ranuras			

Dibujó:	Pelaez Jhonny	25 / 07 / 12	Tratamiento térmico	
Revisó:	Ing. Licata Caruso	27 / 07 / 12	SI	
Aprobó:			Tolerancia general	Escala: 1 : 5

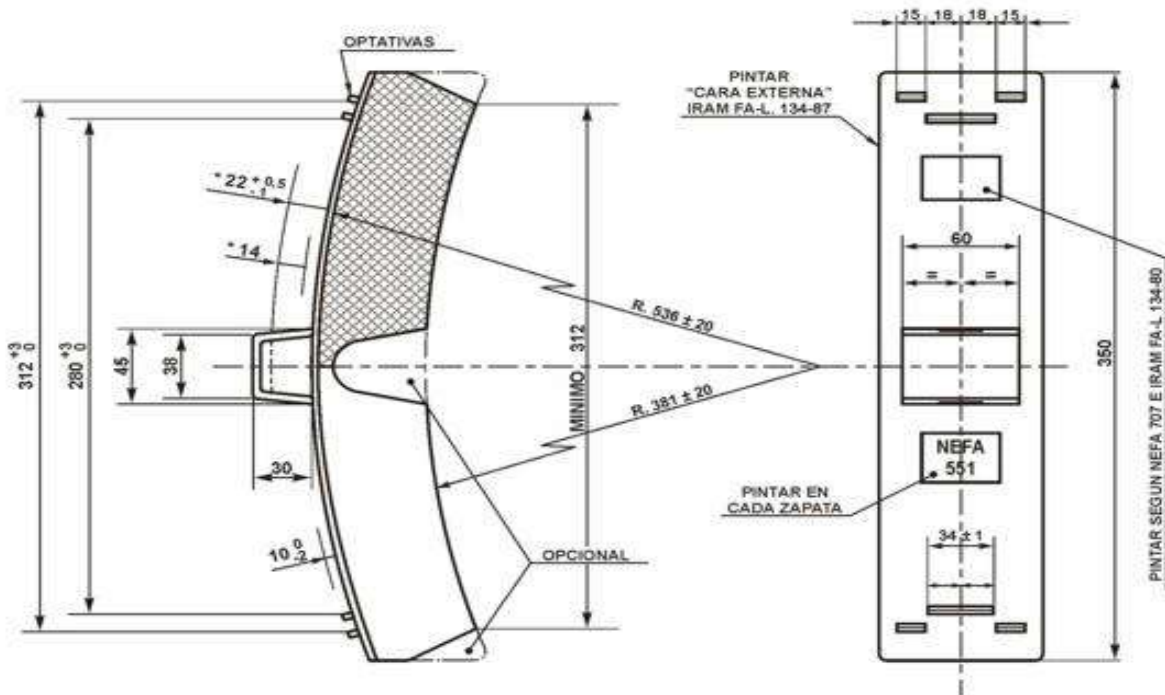
LBS
Línea Belgrano Sur
MATERIAL RODANTE

**POLEA BIPARTIDA GRANDE
COMPLETA PARA
GENERADOR DE ALUMBRADO DE
COCHES REMOLCADOS**

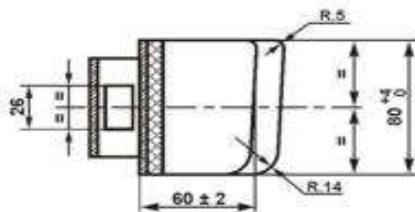
**Plano N°
BSMR 200**
Emisión 1
Sustituye a:
Sustituido por:

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

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS					
DIMENSIONES	HASTA 10	> 10 A 30	> 30 A 100	> 100 A 250	> 250 A 500
TOLERANCIAS	± 0,75	± 1	± 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 ASEGURE EL CUMPLIMIENTO DE LAS FAT.CV-2018 Y FA. 8021

F.A. CAMBASSO DIBUJO Fecha: 11/9/80 DIV.ESPECIFICAC. DEPTO. TECNICA DEPTO. TECNICA	a	ZAPATA			9051076	
	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	ESCUADRIA, ESPECIF. Y OBSERVAC.	CATAL-NOMEN	
	ZAPATA DE COMPOSICION				FERROCARRILES ARGENTINOS AREA: MECANICA	
	ESCALA	TROCHA:	LINEA:	UTILIZACION	EMISION	
	1000	BELGRANO	COCHES CONT.1150, 1185 MATERFER	1	2	
FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO:		3		
		NEFA 551				

ESPECIFICACION TECNICA FAT: MR-704

EMISION SETIEMBRE 1983

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

NEFA.	476/2
NEFA.	706/2
NEFA.	910/1
NEFA.	911/1
NEFA.	912/1
NEFA.	913/1
NEFA.	914/4
NEFA.	920/1
NEFA.	921/2
NEFA.	922/1
NEFA.	923/1
NEFA.	925/1
NEFA.	926/1
NEFA.	929/2
NEFA.	980/2
NEFA.	989/1
NEFA.	992/3
NEFA.	1214/2

MATERIAL RODANTE – GEOMETRIA DE LOS PARES MONTADOS DE RUEDAS NUEVOS, REHABILITADOS Y EN SERVICIO – TROCHAS 1676, 1435 Y 1000 mm	Gerencia de Mecánica
	FAT:MR-704 Setiembre de 1983

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT:MR-600 Material Rodante - Nomenclatura de partes de los ejes.
- A-2. FAT:MR-601 Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enterizas.
- A-3. FAT:MR-602 Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enllantadas.
- A-4. FAT:MR-603 Material Rodante - Nomenclatura de partes del perfil de rodadura de las ruedas.
- A-5. FAT:MRe-2002 Marcado unificado de Vagones.
- A-6. IRAM. 17.

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

- B-1. El objeto de esta especificación es definir las características dimensionales y tolerancias de los pares montados de ruedas nuevos, rehabilitados y en condiciones de servicio.

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes y ruedas se establece en las Especificaciones Técnicas FAT:MR-600, MR-601 y MR-602 y Dibujos NEFA Nros. 910, 912, 920, 925, 926.
- C-2. La nomenclatura de partes del perfil de rodadura de las ruedas se establece en la Especificación Técnica FAT:MR-603 y Dibujo NEFA 911.
- C-3. Par montado de ruedas: (Par) es el conjunto armado constituido por un eje y dos ruedas del material rodante, caladas en el mismo.
- C-4. Par nuevo: Es aquel que va a ser puesto en servicio por primera vez.
- C-5. Par rehabilitado: Es el que va a ser puesto en servicio después de una reparación, o el que contando con componentes nuevos tiene los restantes rehabilitados.
- C-6. Par para reponer en servicio: Es el eje libre, no rehabilitado que responde a condiciones de uso y de deformación admisibles a la salida de talleres o desvíos.
- C-7. Par en servicio: Es aquel que instalado bajo vehículo o bogie responde a condiciones de uso y deformación admisible en servicio.
- C-8. Perfil de rodadura: Es la línea de contorno exterior de la sección de la banda de rodadura determinada por un plano axial de la rueda.
- C-9. Perfil normal: Es el que corresponde a la rueda nueva o reparada a nueva.
- C-10. Perfiles económicos: Son los derivados de autorizar ciertas variantes sobre el normal, con el objeto de disminuir el mecanizado de los perfiles gastados, al proceder a repararlos.
Estos perfiles derivan de trasladar paralelamente en el sentido de la línea de atrochamiento, la porción BGC del perfil normal de rodadura (NEFA 706).
- C-11. Perfiles gastados: son los que adopta la banda de rodadura como consecuencia del uso.
- C-12. Ancho de la pestaña: (p) Es la distancia entre los carpaneles de la pestaña medida sobre la línea de atrochamiento (NEFA 706 y NEFA 911).

C-13. Testigo: Resto de superficie gastada del perfil de rodadura ubicado en el carpanel exterior de la pestaña y por encima de la línea de atrochamiento, que puede dejarse visible después de recuperar el perfil por mecanizado.

C-14. Circunferencia de rodadura: Es el lugar geométrico de los puntos de rodadura a una distancia determinada y constante del flanco interno.

C-15. Aplanadura o Planchadura: Es el plano localizado de una banda de rodadura, mensurable por la cuerda máxima que determina en la pista de rodadura.

C-16. Altura de la pestaña: (h) Es la distancia entre la cima de la pestaña y el punto de rodadura (NEFA 911).

C-17. Inclinación del carpanel exterior: (QR) Es la diferencia de distancia respecto del flanco externo del perfil los puntos C y G (situado 2 mm debajo de la cima) (NEFA 706).

C-18. Diámetro de las ruedas: Es el medido sobre la circunferencia de rodadura de las ruedas.

C-19. Excentricidad: Es la mitad de la diferencia expresada en mm de las lecturas máximas de comparador, cuyo extremo móvil permanece en contacto con la circunferencia de rodadura o del muñón, cuando el par montado gira entre puntos 360°.

C-20. Ovalización: Es la diferencia entre los diámetros máximo y mínimo de una rueda o muñón, medidos sobre un plano normal al eje del par montado.

C-21. Diámetro medio: Es la mitad de la suma de los diámetros máximo y mínimo de una rueda o muñón, medidos sobre la circunferencia de rodadura o un plano circular del muñón respectivamente.

C-22. Conicidad: Diferencia de los diámetros máximo y mínimo tomados a lo largo de dos generatrices diametralmente opuestas.

C-23. Atrochamiento interno del par: (Ai) Es la diferencia entre los flancos internos de las bandas de rodadura de ambas ruedas (NEFA 921).

C-24. Atrochamiento activo del par: (Aa) Es la diferencia entre carpanceles externos (Activos) de las pestañas, medido a nivel de la línea de atrochamiento del perfil (NEFA 921).

C-25. Vuelo: Diferencia expresada en mm entre las lecturas máximas y mínima de un comparador cuyo extremo móvil permanece en contacto con el flanco interno de las ruedas, sobre una circunferencia de \emptyset igual al de la circunferencia de rodadura incrementada entre 10 y 20 mm.

C-26. Espesor de la banda de rodadura: Es la medida entre el punto de rodadura del perfil y la circunferencia base.

C-27. Disimetría del par nuevo: Es la diferencia de distancia entre el flanco interno de las ruedas y el borde formado por el radio de acordamiento del muñón con el asiento del guardapolvo C-C' (NEFA 921).

C-28. Saliente por laminación de banda: Es la arista circular que avanza sobre el flanco externo de la banda de rodadura y que es producida por un efecto de laminación al rodar ésta sobre el riel.

C-29. Arista viva: Es un replegamiento percusivo localizado y superficial del carpanel exterior de la pestaña, que deja una arista o filo.

C-30. Fisura: Es toda solución de continuidad metálica visible en cualquier zona de la superficie del par montado. Cuando la misma no afecta a toda la sección resistencia metálica, puede ser con o sin separación de bordes.

C-31. Rotura: Es la fisura que afecta a toda la sección metálica.

C-32. Falla Es toda discontinuidad que no aparece en la superficie del metal.

C-33. Inclusiones: Es el defecto metalúrgico consistente en la existencia de partes heterogéneas incluídas en el metal.

C-34. Exfoliación: Es un solapamiento de láminas de metal sobre su superficie original, producido por el efecto térmico y/o mecánico durante el uso.

C-35. Acanaladura circular: Es el desgaste anular sobre la parte central de los ejes o las pistas de rodadura.

C-36. Decalaje: Es el desplazamiento relativo de las ruedas o centros, respecto del eje y/o de las llantas sobre los centros.

C-37. Llanta floja: Es la que permite desplazamientos sobre su centro de rueda o que evidencia óxido en su portada de calaje, caracterizándose por un sonido carente de resonancia al golpearla con un martillo.

C-39. El sistema de referencia para el par montado, se establece en el Plano NEFA 980.

D – REQUISITOS GENERALES

Generalidades

D-1. Los perfiles normales y económicos de las bandas de rodadura se establecen en los Planos NEFA 706, 989 y 992.

Se consideran también perfiles económicos los que teniendo perfiles normales o económicos de rodadura presentan testigos en el carpanel exterior de la pestaña de no más de 5 mm de ancho.

D-2. En un par rehabilitado, sea con ruedas o eje nuevo, se deberán aplicar para esos elementos las prescripciones de nuevo y de rehabilitado para los elementos recuperados en el Taller.

Rotura y/o fisuras

D-3. Un par montado será retirado de servicio si:

- a) La pista de rodadura presenta fisuras o roturas tanto transversales como longitudinales.
- b) El velo de las ruedas o centros de rueda enterizas presentan fisuras radiales de más de 20 mm de longitud o circunferenciales de más de 1/10 de la circunferencia que pasa por ella.
- c) Que existan fisuras en los conos interior o exterior de las ruedas.
- d) Que existan fisuras en los talones interior o exterior de la llanta.
- e) Que exista rotura o fisura en el aro de contención de la llanta.
- f) Que en ruedas de rayos exista rotura o fisura de algunos de los rayos.
- g) Que existan fisuras sobre la parte central del eje.
- h) Que existan fisuras circulares aún incipientes en las proximidades de las portadas de calaje de las ruedas.

Fallas e inclusiones

D-4. Toda vez que un par montado es retirado del vehículo para rehabilitación, se deberá investigar la existencia de fallas, inclusiones y fisuras por magnetoscopia o ultrasonido en los ejes y bandas de rodadura especialmente, pudiendo utilizarse como alternativa de la revisión magnetoscópica técnicas de detección de fisuras por tintas penetrantes en los velos de ruedas y centros de ruedas.

La fecha de próxima revisión por ultrasonido se hará coincidir con la de entrada a Taller para mantenimiento programado.

Exfoliacion

D-5. En pares a reponer en servicio o rehabilitados, no se admitirán rastros de exfoliación. Estos deben haber sido eliminados totalmente por mecanizado, siempre que las

dimensiones lo permitan.

D-6. En pares en servicio serán admitidas exfoliaciones sin desprendimiento. Toda vez que resulten visibles cavidades por desfoliación deben ser retirados de servicio.

Acanaladuras circulares

D-7. Serán admitidos en servicio los pares que pudieran presentar acanaladuras sin aristas vivas, producidas por rozamientos de cuerpos metálicos semi desprendidos del vehículo en los ejes siempre que ellas:

- a) Estén en la parte central de los ejes.
- b) Que no presenten fondos agudos.
- c) Que la profundidad no supere 2,5 mm.

D-8. En ejes rehabilitados sólo se admitirán acanaladuras de 2,5 mm de profundidad de fondo plano cuyos enlaces de flancos serán curvas de radio no inferior a 5 mm, siempre que la acanaladura esté ubicada en la parte central de los ejes.

Decalaje y llantas flojas

D-9. Toda vez que se constate la existencia de decalaje de ruedas y/o centros de rueda, se deberá retirar el par montado de servicio.

D-10. Toda vez que se constate la existencia de decalaje, giro o flojedad de llantas se deberá retirar el par de servicio.

D-11. Toda vez que se constate falta, avería, fisura o rotura del anillo de contención, se deberá retirar el par montado de servicio.

Manquito a rodamiento

D-12. Toda vez que se constate funcionamiento ruidoso o la existencia de fisura en las pistas, flojedad o rotura de retenes con pérdida de grasa de los manguitos a rodamiento, se deberá retirar el par de servicio.

Cuando haya engranamiento o signo de calentamiento, golpes, etc., del rodamiento.

Falta del tapón frontal y/o de rebase del engrase.

Causas varias

D-13. Serán causal de retiro preventivo de servicio del par montado las siguientes circunstancias:

- a) Que el par montado haya sufrido las consecuencias de un descarrilamiento o choque.
- b) Que haya sufrido las consecuencias de un incendio.
- c) Si faltare el collar identificador NEFA 476, se verificará la fecha de ingreso a Taller o Desvío del vehículo para reparación programada, de estar ésta vencida se retirará el par de servicio, caso contrario continuará en servicio hasta la próxima fecha de reparación del vehículo, en que será repuesto el collar identificador.
- d) Que estén vencidas las fechas de próxima relubricación y/o revisión por ultrasonido.

E- REQUISITOS ESPECIALES

E-1. La geometría de los perfiles de rodadura de las ruedas se establecen en los Planos NEFA 706, 989 y 992.

E-2. Las condiciones dimensionales del par nuevo y/o rehabilitado y los límites de desgaste y/o deformación para los pares en servicio y a reponer en servicio se dan en Plano NEFA 1214 en base al acotamiento establecido en el Plano NEFA 921.

F – INSPECCION Y APROBACION

F-1. En el caso de adquisiciones o rehabilitaciones por contrato. El Contratista será quien facilite el instrumental, calibres y comodidades necesarias para que la Inspección de Obra de FERROCARRILES ARGENTINOS pueda verificar el cumplimiento de esta especificación. Al efecto el Contratista deberá obtener de F.A. la aprobación de los calibres e instrumental a emplear en las verificaciones.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. La condición E-2 a.1 se verificará con un instrumento de medición de las características mostradas en el Plano NEFA 922.

Modo de empleo

Se aplicará el apoyo (C) sobre la cima de la pestaña y el tope (D) contra el flanco interior de la rueda.

Se ajustará la longitud del instrumento por rotación de la cabeza micrométrica (A) de modo que el tope (E) alcance al flanco interior de la otra rueda (Debe verificarse que el eje del instrumento esté en el momento de lectura, paralelo al eje del par).

La distancia total será la leída en el visor micrométrico.

El tope (D) es regulable a fin de permitir el ajuste del instrumento de las posiciones de contraste.

G-2. La condición E-2 a.2 se verificará por diferencia entre las lecturas máximas y mínimas leídas según G-1 entre los flancos del par.

G-3. La condición E-2 a.4 se verificará haciendo girar el eje entre puntos y aplicando la punta móvil de un comparador a reloj, montado sobre base rígida, sobre el flanco interno de la rueda. El vuelo se obtendrá por diferencia entre las lecturas máxima y mínima obtenidas con el comparador.

G-4. El valor OR límite podrá comprobarse, alternativamente a lo indicado en G-1, en forma aproximada mediante el calibrador QR que forma parte de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la parte (G) del calibrador sobre la cima de la pestaña.
- Apoyando la arista (F') sobre el perfil de rodadura, desplazar el calibrador hasta que la arista (A) apoye en el carpanel exterior.

Si (H) llega a tocar el carpanel exterior, la inclinación del mismo excede el límite autorizado para la permanencia en servicio de la rueda.

G-5. La comprobación de las prescripciones E-2 b.1, E-2 b.2 y E.2 b.5 se realizarán con un aparato de medida de las características indicadas en el Plano NEFA 913.

Modo de empleo

- Poner el aparato en posición, aplicando la parte magnética de la pata fija (1) sobre el flanco interior de la banda de rodadura.
- Desplazarlo hasta que la pata (2) apoye sobre el perfil de rodadura.
- Bajar la regla graduada (4) de altura de la pestaña sobre la cima de la misma y desplazar la cabeza móvil (3) para traer la parte saliente (9) de la regla (4) en contacto con el carpanel exterior de la pestaña. Apretar la tuerca moleteada (7) y el tornillo de bloqueo (5); acercar la pieza móvil (6) al contacto del carpanel

exterior de la pestaña, apretar el tornillo del bloqueo (8).

- Retirar el aparato con precaución y leer:
- La altura de la pestaña en la regla (4).
- El ancho de la pestaña en la graduación de la regla fija (10).
- El valor QR en la regla (11) ligada a la cabeza móvil (3).

G-6. El aparato de medida descrita en G-5 podrá sustituirse para medir la altura límite de pestaña, por el calibrador de "altura" que forma parte de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la pata (B) del calibrador sobre el flanco interior de la banda de rodadura.
- Desplazarlo hasta que la pata (C) apoye sobre el perfil de rodadura.

Si la pestaña toca el dintel de la portada prevista para ella en el calibrador, la altura de la misma excede al máximo permisible para su permanencia en servicio.

Alternativamente a lo indicado en G-5 para medir los anchos límites de pestaña, se podrá utilizar el correspondiente calibrador que forma parte de la plantilla mostrada en el Planos NEFA 914.

Modo de empleo

- Apoyar la pata D o D' del calibrador, sobre el flanco interno de la rueda.
- Desplazarlo hasta que el tope E o E' apoye en el carpanel exterior de la pestaña.

Si el punto F o F' llega a apoyar sobre el perfil de rodadura, el ancho de la pestaña es inferior al mínimo establecido para autorizar su permanencia en servicio.

G-7. La longitud de una aplanadura se medirá con la escala (I) de la plantilla mostrada en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

- Se apoyará la escala (I) sobre la cuerda de la aplanadura haciendo coincidir el origen (J) con el comienzo de la cuerda.

Se leerá la longitud en el punto de la escala coincidente con el otro extremo de la cuerda.

G-8. El espesor de llantas y bandas de rodadura, se verificará con el calibre mostrado en el Plano NEFA 914.

Modo de empleo

Apoyar la parte (B) del calibrador sobre el flanco interno de la banda de rodadura, desplazarlo hasta que la parte (C) apoye sobre el perfil de rodadura. Se leerá el espesor en la escala (B) en coincidencia con el círculo base de la rueda.

G-9. Las condiciones E-2 b.9, E-2 b.10 y E-2 b.11 serán verificadas con un comparador de las características mostradas en el Plano NEFA 923.

Modo de Empleo

Primera Lectura

Espaciar los topes T y T' adecuando aproximadamente su distancia a los diámetros a comparar.

- Fijar la posición de (T) mediante el tornillo (C).
- Aplicar el comparador de modo que los asientos D y D' se apliquen contra el flanco interno de la rueda y el tope (G) contra la banda de rodadura.
- Atornillar el micrómetro (B) a fondo de su carrera y correr el tope (T') hasta que la ruleta (M) asiente sobre la banda de rodadura, y fijar el mismo mediante el tornillo (E).
- Destornillar (B) hasta que la aguja del cursor quede en (0).

Segunda lectura

Se realiza sin mover los tornillos del comparador al aplicarlo sobre las ruedas y se lee en el cuadrante las variantes de diámetro.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. Los pares montados con manguitos a rodamientos o con caja grasera no destapable en servicio, llevarán abrazados en el lado derecho de la parte central del cuerpo del eje un collarín de identificación según se indica en el Dibujo NEFA 476, el que deberá ser colocado y/o repuesto en caso de falta al paso por Talleres, previa verificación de los datos a estampar.

En el par montado de cualquier tipo, que haya sido revisado por ultrasonido deberá colocarse el collarín NEFA 929 en el que se consignará la fecha de la próxima revisión programada.

Las fechas de próxima relubricación y revisión por ultrasonido serán no obstante la existencia de los collarines antedichos, indicada en coches y vagones, con el marcado dispuesto en la especificación FAT:Mre-2002.

Los huelgos de montaje de los collarines se apreciarán por diferencia entre diámetro interior y el de la zona cilíndrica del eje, y deberán estar comprendidos entre los límites siguientes:

$$5 \text{ mm} \leq \emptyset \quad c - \emptyset \quad e \leq 10 \text{ mm}$$

H-2. Las prescripciones de esta especificación serán de obligatoria aplicación en todo el material rodante de la Empresa, en el momento que hayan completado el equipamiento necesario, para el logro de tal objetivo.

H-3. Durante el período de transición, la geometría de los perfiles de rodadura, responderá a lo indicado en los Dibujos NEFA 989 para las trochas 1.676 y 1.435 mm y al NEFA 992 para la trocha 1.000 mm, quedando los atrochamientos con las medidas actuales.

Simultáneamente con la adopción del perfil NEFA 706 serán corregidos los atrochamientos, quedando en consecuencia para las mismas las prescripciones de esta especificación.

H-4. Declárase material no standard, los pares montados con centros para enllantar de acuerdo a las prescripciones de la especificación técnica FAT:Mre-53.

H-5. Complementariamente a lo indicado en H-4, no serán rehabilitados los pares montados con centros de rayos y/o fijación de llantas con tornillo.

H.6. Los locotractores a los efectos de las verificaciones geométricas de los pares montados de ruedas deberán considerarse al igual que las locomotoras.

I – ANTECEDENTES

I-1. Se han tomado en cuenta en la redacción de esta especificación los siguientes documentos:

- a) Notice Thecnique 54a y 54b de la S.N.C.F.
- b) Visite de Essieeux Montes S.N.C.F.
- c) AAR Wheel and Axle Manual.
- d) Perfil normal AARG. 5-G8.
- e) Perfil normal S.N.C.F.
- f) Perfil normal de ruedas Chile Plano H-645
- g) Planos C.A.F. 89.50.209.02 y 89.50.241.02.
- h) Perfiles Standard de llantas de la A.F.E. (Uruguay) Planos 11759/F4 y 18194/f.78.
- i) Third-International Wheel-set Conferencia Report 1969.
- j) Observaciones de la S.C.E.T. contenidas en Acta N°2.

- k) Máximo perfil banda de rodadura cartilla 500 1101 – hoja 25 – de la Reg. Central (San Martín).
- l) Normas A.B.G.S.

Esta emisión anula y reemplaza a Emisión Abril 1977.

ESPECIFICACION TECNICA FAT: MR-500

EMISION ABRIL DE 1975

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

FAT: MR- 600

FAT: MR- 601

FAT: MR- 602

FAT: MR- 704

FAT: MR- 803

IRAM 15

LISTA DE PLANOS

NEFA 491

CALADO DE RUEDAS EN EJES DEL MATERIAL RODANTE	Gerencia de Mecánica
	FAT: MR-500 Abril de 1975

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: MR-600
- A-2. FAT: MR-601
- A-3. FAT: MR-602
- A-4. FAT: MR-704
- A-5. FAT: MR-803
- A-6. IRAM 15

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. esta especificación se refiere a las condiciones técnicas para el calado de ruedas en ejes para el Material Rodante.

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes se establece en la Especificación Técnica FAT: MR-600.
- C-2. La nomenclatura de partes de las ruedas se establece en las Especificaciones Técnicas FAT: MR-601 y MR-602.
- C-3. Calado: Es la operación de montar una rueda en un eje del Material Rodante.
- C-4. Velocidad de calado: Es la de penetración del asiento de rueda del eje en el agujero de la rueda.
- C-5. Fuerza de calado: Es la necesaria para calar la rueda.
- C-6. Eje habilitado: Es el usado que ha superado los controles de fallas por magnetos copia y ultrasonido.

D - REQUISITOS GENERALES

Generalidades

- D-1. En ejes nuevos se montarán ruedas enterizas. Como excepción se podrán montar ruedas enllantadas cuyo espesor de llanta supere los 50 mm útiles y cuyo centro supere los controles de falla por ultrasonido y magnetoscopia.
- D-2. En ejes rehabilitados se montará de preferencia ruedas y/o centros de ruedas recuperados de ejes retirados de servicio por desgaste. Previamente esos elementos deberán superar un ensayo de fallas por ultrasonido y manetoscopia.
- D-3. En ningún caso se montarán centros de rueda en ejes nuevos, salvo expresa autorización de la Dirección Técnica de Ferrocarriles Argentinos.

Preparación de los componentes

D-4. El mecanizado de los agujeros de rueda y asientos de ruedas del eje se podrá realizar de acuerdo a cualquiera de las siguientes alternativas:

a) Encuadrando las condiciones ajuste y tolerancias indicadas en la tabla que sigue:

Medida	Ajustes Calidad	Apriete (mm)	
		mínimo	máximo
4 1/4" x 8"	h.6/V.7	0,188	0,253
5" x 9"	h.6/V.7	0,227	0,292
5 1/2" x 10"	h.6/V.7	0,259	0,324
6" x 11"	h.6/V.7	0,285	0,350
6 1/2" x 12"	h.6/V.7	0,285	0,350

b) Mecanizar los elementos a montar hasta calidades h.10 y V.11 completando la operación con un rolado a presión de modo que la tolerancia de circularidad sea 0,02 mm y la de cilíndricidad 0,02 mm; verificadas estas condiciones dimensionales se podrán aparear ruedas y ejes en los que se cumplan las condiciones de apriete indicadas en el inciso a). La determinación del diámetro de comparación se hará promediando para el eje y la rueda 6 lecturas de diámetro, 3 de ellas en un plano diametral y las restantes en otro diametral perpendicular al primero, correspondiendo en cada plano una lectura al centro de la **sup cilíndrica** y las restantes a cada zona extrema de ella.

D-5. El mecanizado incluirá la formación de los chaflanes y portadas de calaje indicados en los planos respectivos. En caso de no estar éstos previstos se conformará un chaflán de conicidad de 1,5:10 en el eje y la portada de calaje de radio 5 mm en la rueda.

Calado

D-6. Durante las operaciones de calado de las ruedas deberán ser protegidos los extremos de los ejes a fin de no dañarlos ni deformarlos.

D-7. El lubricante a usar para el calado de ruedas será sebo blanco.

D-8. La operación se realizará a temperatura ambiente en prensas hidráulicas apropiadas con registrador de fuerza contrastado.

D-9. La velocidad de calado estará comprendida entre los 30 y 200 mm/minuto.

D-10. La fuerza de calado deberá empezar a crecer antes de que el eje haya calado 20 mm en la rueda, y crecerá gradualmente sin saltos bruscos ni caídas hasta el fin del trabajo.

D-11. La geometría de los ejes con sus ruedas montadas responderá a la Especificación Técnica FAT: MR-704.

D-12. La fuerza de calado de por lo menos 90% de las ruedas, deberá estar comprendida entre los valores que se establecen en la tabla que sigue en tn.

Medida	Presión (tn)	
	mínimo	máximo
4 1/4" x 8"	60	90
5" x 9"	70	103
5 1/2" x 10"	76	116
6" x 11"	83	127
6 1/2" x 12"	88	130

Hasta un 10% de ruedas, con fuerzas de calado de valores $0,9 P_{min} \leq F \leq P_{min}$; o bien comprendidas entre $P_{max} \leq F \leq 1,15 P_{max}$, serán admitidas siempre que la rueda del otro extremo acuse valores normales.

D-13. Las presiones de calado de las ruedas serán estampadas en la posición indicada en el Plano NEFA N° 491. Este estampado se hará por percusión en frío con punzones de 12 mm de arista redondeada, indicándose la presión máxima alcanzada expresada en tn hasta la primera cifra decimal.

D-14. La resistencia eléctrica total del par montado se ajustará a las prescripciones de la Especificación Técnica FAT: MR-803.

Pintado

D-15. Posteriormente al control dimensional, los ejes recibirán un arenado o granallado y/o lavado con solvente para eliminar los restos de grasa o aceite, operaciones que se realizarán protegiendo debidamente las partes vulnerables de los cojinetes. De inmediato se les aplicará una película de pintura epoxibituminosa según Norma IRAM 1197, color negro, con un espesor mínimo seco de 130 micrones. El procedimiento de preparación de superficies y pintado deberá merecer la aprobación de Ferrocarriles Argentinos, debiéndose dar amplia información previa a ese objeto.

E – REQUISITOS ESPECIALES

E-1. No trata.

F – INSPECCION Y APROBACION

Generalidades

F-1. El Fabricante entregará cada partida de ejes montados con la certificación de conformidad a esta especificación, otorgada por el IRAM o por firmas de Ingenieros Inspectores a satisfacción de Ferrocarriles Argentinos, adjuntando copia de los diagramas fuerza de calado de todos los ejes. Los gastos que origine la obtención de estas certificaciones serán a cargo del Fabricante.

F-2. Ferrocarriles Argentinos tendrá el derecho de inspeccionar en cualquier momento la fabricación y montaje de los ejes en todos sus detalles y de efectuar todas aquellas verificaciones que crea conveniente, a los efectos de constatar el fiel cumplimiento de esta especificación. El fabricante está obligado a brindar la colaboración y facilidades necesarias para el cumplimiento de los objetivos expuestos.

F-3. En caso que observaciones de Ferrocarriles Argentinos afectarán la aceptación de alguna partida se podrá disponer una repetición de las verificaciones a través de un laboratorio previamente establecido en el contrato respectivo, cuyos resultados serán considerados definitivos.

Los gastos de estas verificaciones o ensayos serán a cargo de la parte a quien los

resultados arbitrales negaren la razón.

Plan de muestreo e inspección

F-4. El muestreo para inspección será el indicado en el texto de esta especificación o el indicado en cada una de las especificaciones involucradas. En los casos que ello no se encontrare previsto será de aplicación la Norma IRAM 15, lote máximo 50, plan muestreo simple normal, clave D - AQL 10%.

Fuerzas de calado

F-5. Se verificará la totalidad de los registros de fuerza de calado, procediendo al rechazo del eje que no satisfaga las condiciones de estas especificaciones.

Decalaje de ruedas

F-6. Sobre 2 ejes de cada lote cuyo calaje date de por lo menos 48 horas se hará un ensayo de decalaje de las ruedas el que se hará con una presión igual al 1,2 veces la presión real de calaje de las mismas.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. No trata.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. No trata.

I – ANTECEDENTES

I-1. SNCF Notice Technique 54 a

I-2. AAR Wheel and Asle Manual

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 resaltes 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 cumplan 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	
BOGIES MOTRIZ				BOGIES LIBRE Y ACOPLADO	
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 posibilitar 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					
COCHES ELECTRICOS	9051159	INCLINADA	633	6	BAJO COEF.	633	2	1 A	MITRE - SARMIENTO - URQUIZA				
	INGLESES:												
	9051559	C/CUBRE PESTAÑA	507	2	B.C.	XG 18603	---	---	MITRE	BOGIE MOTRIZ - ZAPATA DE COMPOSICION CON CUBRE PESTAÑA (3)			
	9051559	INCLINADA	507	3	B.C.	633	2	1 B	MITRE				
	9051159	INCLINADA	633	6	B.C.	--	---	---	URQUIZA				
COCHES REMOLCADOS	9051055	INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	SARMIENTO - ROCA - S. MARTIN - URQUIZA				
	9051075	RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE - URQUIZA - SARMIENTO	LINEA URQUIZA UTILIZA LAS ZAPATAS RECTAS Y EN MENOR PROPORCION LAS INCLINADAS			
	9051056	INCLINADA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO	COCHES TIPO AERFER DE FIAT			
	9051076	RECTA	551	3	B.C.	634	2	2 A	BELGRANO				
	9051055	INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	ROCA - SAN MARTIN - URQUIZA				
	9051075	RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE				
	9051055	INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	SARMIENTO - ROCA - S. MARTIN - URQUIZA				
	9051075	RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	MITRE				
	9051056	INCLINADA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO	BELGRANO LAS UTILIZA TAMBIEN EN COCHES TIPO TAFI VIEJO			
	9051056	INCLINADA	552	3	B.C.	635	2	3 A	BELGRANO				
VAGONES	9051075	RECTA	634	5	B.C.	634	2	2 B	SARMIENTO - ROCA - MITRE - URQUIZA - SAN MARTIN	SE UTILIZAN EN VAGONES CON TRAVESAÑOS O PORTAZAPATAS INCLINADOS			
	9051055	INCLINADA	635 (4)	5	B.C.	635	2	3 B	BELGRANO	SE UTILIZAN EN VAGONES CON PORTAZAPATAS RECTAS QUE SE ADAPTAN A LA ZAPATA			
	9051158	INCLINADA	715	4	B.C.	715	1	4 A	BELGRANO				
	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" SEGÚN 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 PESTAÑA PLANO 1009 NUM 4/20/99/9999/0.
- (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	
	NACIONAL F.M.	INCLINADA	9004791	557	9051159	633	U	
COCHES REMOLCADOS	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	
	WERKSPoor (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" SEGÚN 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.

ESPECIFICACION TECNICA FAT: MRe-505

EMISION ENERO DE 1982

ESPECIFICACIONES CONCATENADAS

FAT: MR- 600

FAT: MR- 700

IRAM 15

LISTA DE PLANOS

NEFA	248
NEFA	1084
NEFA	1085
NEFA	2-71-1-6000
NEFA	2-73-1-6004
NEFA	3-10-1-6000
NEFA	3-10-1-6001
NEFA	3-10-1-6002
NEFA	3-10-1-3000
NEFA	3-10-1-3001
NEFA	3-10-1-3002
NEFA	3-10-1-3003

MONTAJE DE RODAMIENTOS A RODILLOS CONICOS CON MANGUITOS DE DESMONTAJE EN EJES DE COCHES REMOLCADOS Y COCHES MOTORES	Gerencia de Mecánica
	FAT: MRe-505 Enero de 1982

A – ESPECIFICACIONES A CONSULTAR

- A-1. FAT: MR-600
- A-2. FAT: MR-700
- A-3. IRAM 15

B – ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

B-1. Esta especificación establece las condiciones técnicas para las operaciones de montaje y desmontaje de rodamientos a rodillos por interposición de manguitos cónicos colocados a presión en pares montados de ruedas del material remolcado (coches de pasajeros, coches motores Fiat y/o vehículos especiales que utilizan estos rodamientos y manguitos).

C – DEFINICIONES

- C-1. La nomenclatura de partes de los ejes se establece en la Especificación Técnica FAT: MR-600.
- C-2. Bogie Motriz: Es aquel que posee ejes motrices con independencia si son todos de esa característica o sólo alguno de ellos.
- C-3. Bogie Remolcado: es aquel que no posee ningún eje motriz.
- C-4. Eje Motriz: Es aquel que por función transmite esfuerzo tractivo a las ruedas.
- C-5. Eje Libre: es aquel que perteneciente a bogies motrices y/o remolcados, no transmite esfuerzo motriz a las ruedas.

D - REQUISITOS GENERALES

Generalidades

D-1. La geometría de los ejes nominales o standard con diámetros de muñón "De" = 125 mm, montados con rodamientos a rodillos cónicos tipo: SKF.22326 - CK/C3 o FAG.22326 - CK/C3, u otros que se incorporen, se establecen en los planos indicados en Tabla I

TABLA I - DIAMETRO MUÑON DE EJE: "De" = 125 mm

TIPO DE VEHICULO	TROCHA	BOGIE	EJE	PLANO NEFA	N.U.M.	OBSERV.	
COCHES REMOLCADOS	Materfer (Fiat) Werkspoor (Holandés) Hitachi (Japonés)	1676	Remolcado	Libre	248	9049997	
	Hitachi (Japonés)	1435	Remolcado	Libre	2-71-1-6000	2/71/1/02/1059	
	Materfer (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	2-73-1-6004	9021895	(1)
	AERFER y Materfer (Fiat)	1000	Remolcado	Libre	SC. P-29	9320585	
	Werkspoor (Holandés)	1000	Remolcado	Libre	SC. P-29	9320585	
COCHES MOTORES	Motriz (Fiat)	1676	Motriz	Motriz	3-10-1-3003	3/10/1/01/0104	
	Motriz (Fiat)	1676	Remolcado	Libre	3-10-1-3001	3/10/1/02/0159	
	Motriz (Fiat)	1435	Motriz	Motriz	3-10-1-6000	3/10/1/01/0105	
	Motriz (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	2-73-1-6004	9021895	

(1) Línea Urquiza cuenta con 5 coches Werkspoor pero le colocaron bogies Materfer

D-2. La geometría de los ejes nominales o standard, con diámetros de muñón "De" _ 110 mm montados con rodamientos a rodillos cónicos Tipo SKF.22324 - CK/C3, u otros que se incorporen se establecen en planos indicados en Tabla II.

TABLA II - DIAMETRO DE MUÑON DE EJE: "De" = 110 mm

TIPO DE VEHICULO	TROCHA	BOGIE	EJE	PLANO NEFA	N.U.M.	OBSERV.
COCHES MOTORES	Motriz (Fiat)	1676	Motriz	Libre	3-10-1-3002	3/10/1/01/0152
	Acoplado (Fiat)	1676	Remolcado	Libre	3-10-1-3000	3/10/1/02/0222
	Motriz (Fiat)	1435	Motriz	Libre	3-10-1-6002	3/10/1/01/0153
	Acoplado (Fiat)	1435	Remolcado	Libre	3-10-1-6001	3/10/1/02/0223

D-3. La geometría de los muñones de ejes rectificadas para la utilización de manguitos submedidas, se establecen en los Planos NEFA N° 1084 y 1085 y las Submedidas de dichos ejes y las marcas que le corresponden en la Tabla III.

TABLA III - SUBMEDIDAS DE MUÑONES DE EJES

	MARCA	MEDIDA	DIMENSION BASICA	DIMENSION MINIMA
DIAMETRO DE MUÑO "De" 125 mm - NEFA 1084	"0"	Original	125 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	125 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"1"	Primera Submedida	123,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	123,5 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"2"	Segunda Submedida	122 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	122 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 \end{matrix}$
	"3"	Tercera Submedida	120,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,100 \end{matrix}$	120,5 c9 $\begin{matrix} - 0,200 \\ - 0,300 (1) \end{matrix}$
DIAMETRO DE MUÑO "De" 110 mm - NEFA 1085	"0"	Original	110 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	110 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 \end{matrix}$
	"1"	Primera Submedida	108,5 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	108,5 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 \end{matrix}$
	"2"	Segunda Submedida	107 h9 $\begin{matrix} 0 \\ - 0,087 \end{matrix}$	107 c9 $\begin{matrix} - 0,180 \\ - 0,267 (1) \end{matrix}$

(1) Por debajo de esta dimensión el eje debe retirarse de servicio

- * La **DIMENSION BASICA**, es la original del muñón del eje, o los sucesivos escalones de submedidas a las que debe ser rectificada cuando sufre un deterioro de magnitud.
- ** La **DIMENSION MINIMA** es a la que se puede llegar con una mínima rectificación de su muñón - Tolerancia ISO.c9/IT5, cumpliendo todas las prescripciones de los planos indicados en Capítulos D-1 y D-2 de esta especificación. Cuando el eje sufre un deterioro de poca magnitud (estando en su dimensión original o en cualquiera de los escalones de submedidas básicas). En cualquiera de estos escalones de **DIMENSIONES MINIMAS** se aplicará el mismo manguito que para su correspondiente escalón de **DIMENSION BASICA**.

D-4. La geometría de los manguitos cónicos de desmontaje de utilización obligatoria, se establecen en Planos NEFA N° 1084 y 1085 y las **SUBMEDIDAS** y las marcas que le corresponden en Tabla IV.

TABLA IV - SUBMEDIDAS DE MANGUITOS

MARCA	MEDIDA	N.U.M.	REFERENCIA FABRICA	DIAMETRO "d1" = 125 NEFA 1084
"0"	Original	8655311466	SKF.AHX. 2326	125
"1"	Primera Submedida	8655311468	SKF.AHX. 2326/1	123,5
"2"	Segunda Submedida	8655311469	SKF.AHX. 2326/2	122
"3"	Tercera Submedida	8655311471	SKF.AHX. 2326/3	120,5

MARCA	MEDIDA	N.U.M.	REFERENCIA FABRICA	DIAMETRO "d1" = 110 NEFA 1085
"0"	Original	8655311460	SKF.AH. 2324 *	110
"1"	Primera Submedida	8655311461	SKF.AH. 2324/1	108,5
"2"	Segunda Submedida	865531462	SKF.AH, 2324/2	107

* El nuevo manguito SKF para estos rodamientos es AHX. 2324 pero el diámetro "d1" es 115 mm en lugar del anterior Ø 110.

Nota: La tuerca que se utilizará con manguito original o manguitos submedida son:

Para manguitos Diámetro "d1" = 125 - SKF.AHX. 2326 (y todas las submedidas)
Tuerca SKF.KM.29 - Rosca M.145 x 2 - NUM 8655311470.

Para manguitos Diámetro "d1" = 110 - SKF.AH. 2324 (y todas las submedidas)
Tuerca SKF.KM.28 - Rosca M.140 x 2 - NUM 8655311463

Marcado

D-5. Los ejes y manguitos originales o submedidas deben ser marcados en forma indeleble, en los lugares indicados en Planos NEFA N°1084 y 1085, con la marca que le corresponde según Capítulos D-3, Tabla III y D-4, Tabla IV.

El manguito "0" debe montarse sobre el eje "0" (ya sea que éste detente la dimensión **BASICA** o la **MINIMA**)

El manguito "1", se montará sobre un eje con marca "1" y así sucesivamente.

No se puede montar manguitos sobre ejes con otras marcas.

D-6. Las características de los rodamientos a rodillos a aplicar en las cajas de grasa se establecen en Tabla VI.

TABLA VI

DIAMETRO DE MUÑÓN DE EJE "De"	RODAMIENTO REFERENCIA DE FABRICA	N.U.M.	DIMENSIONES
125 mm	SKF.22326 CK/C3	8655311434	125 x 280 x 93
	FAG. 22326 CK/C3		125 x 280 x 93
110 mm	SKF. 22324 CK/C3	8655311432	110 x 260 x 86

Preparación de Componentes

D-7. La operación de montaje de los rodamientos a rodillos será realizada en puestos de trabajo específicos que garantizarán un ambiente razonablemente libre de polvo, virutas, limaduras, etc., y los operarios tomarán para la misma todos los recaudos de limpieza necesarios. Los rodamientos nuevos deben permanecer embalados hasta que sean montados.

Deberá limpiarse cuidadosamente el muñón, manguito y todas las partes de la caja de grasa, con **TRAPO** (prohibiéndose el uso de estopa).

D-8. Previo al montaje, se verificará el encasillamiento de la geometría del muñón de eje dentro de las tolerancias dimensionales y de circularidad, cilindridad, etc., establecidas en D-3 - Tabla III, comprobando con instrumental adecuado tres secciones del mismo (al centro y a 20 mm de cada extremo), en 3 posiciones diametrales.

D-9. Según las dimensiones del muñón de eje se seleccionará el manguito de desmontaje que corresponda de acuerdo a D-4 - Tabla IV y se efectuará el ensamble según lo prescrito en D-5.

D-10. Previo al montaje se lubricará el muñón del eje con dispersión de disulfuro de molibdeno en aceites minerales (sin detergente), graduación SAE 30, y después del montaje se eliminará el existente.

D-11. En las puntas de eje comprendido entre el asiento de la rueda y el radio de acordonamiento del muñón inclusive, se aplicará una ligera capa de grasa antióxido.

Montaje

D-12. Se utilizará para el montaje del rodamiento con la aplicación de manguito cónico, sistemas a presión mecánicos, o hidráulicos, o prensas, o en última instancia capuchas para introducir el manguito a golpes, actuando con sumo cuidado para no tocar los rodillos o la jaula.

D-13. Para el montaje de rodamiento a rodillos fijados sobre el eje por medio de manguitos, hay que medir la disminución del **JUEGO RADIAL** interno durante la operación utilizando manojos de galgas de espesor (las galgas tendrán un espesor que oscilará entre 0,030 a 0,150 mm). Se busca la galga que pueda introducirse ajustadamente entre las dos hileras de rodillos y el camino de rodadura del aro exterior. Ver Plano NEFA N° 108 4 "Detalle X".

Juegos de los Rodamientos

D-14. El **JUEGO MINIMO** que deben tener los rodamientos **DESPUES** del montaje, a medirse según se indica en D-13 será:

TABLA IX

RODAMIENTO PARA MUÑÓN Ø "De"	JUEGO MINIMO C3
Ø "De" = 125	0,080 mm = 80 µ
Ø "De" = 110	0,065 mm = 65 µ

Si no cumplen con esta condición debe realizarse nuevamente la operación de montaje,

D-15. Los rodamientos a rodillo con manguito cónico de desmontaje tienen juegos determinados para su correcto funcionamiento que deben observarse estrictamente, y al montaje se produce una reducción de dicho juego que se estipule en la Tabla X.

TABLA X

JUEGO RADIAL INTERNO DE LOS RODAMIENTOS CON DOS HILERAS DE RODILLOS Y AGUJERO CONICO

RODAMIENTO	Ø MUÑON EJE	REDUCCION DEL JUEGO INTERNO AL MONTAJE	JUEGO RADIAL YA MONTADO	
			RODAMIENTO	
			NUEVO O USADO *	USADO
SKF.22326 CK/C3	125 mm	mín. 65 µ máx. 90 µ	mín. 80 µ	máx. 330 µ
SKF.22624 CK/C3	110 mm	mín. 50 µ máx. 70 µ	mín. 65 µ	máx. 280 µ

Juego en μ (micrones); $1 \mu = 0,001 \text{ mm}$.

- * Si el rodamiento, después del montaje no cumple con estas condiciones, o con el juego mínimo especificado en D-13, debe ser desmontado, controlado su juego radial **antes del montaje** y la reducción de dicho juego **durante el montaje**.

Lubricación

D-16. Los rodamientos, una vez montados serán llenados con la cantidad de grasa necesaria para su puesta en servicio.

La grasa será del tipo YPF 63 EP. NUM. 8397636112/0.

También se introducirá grasa en las cavidades de la caja de grasa para efectos de obturación. Sin embargo esta grasa no debe ocupar más de la mitad de los espacios de esas cavidades pues si se introduce grasa en demasía puede aumentar la temperatura del conjunto y con ello deteriorar la grasa prematuramente.

Antes de un reengrase debe extraerse de la caja y los rodamientos toda la grasa usada. No se debe mezclar grasas de distinta base de saponificación.

E – REQUISITOS ESPECIALES

E-1. No trata.

F – INSPECCION Y RECEPCION

F-1. El fabricante o reparador de ejes montados con rodamientos, entregará cada partida de dichos ejes con la certificación de conformidad con esta especificación otorgada por F.A., IRAM, o por firmas de Ingeniería de Inspección a satisfacción de Ferrocarriles Argentinos.

Los gastos que originan la obtención de estas certificaciones, serán a cargo del fabricante.

F-2. Ferrocarriles Argentinos tendrá derecho a inspeccionar en cualquier momento la preparación y montaje de rodamientos y eje, y efectuar todas las verificaciones que crea convenientes.

F-3. En caso que observaciones de Ferrocarriles Argentinos afectaran la aceptación de una partida, se podrá disponer una verificación a través de un ente previamente establecido en el contrato respectivo, cuyos análisis y resultados serán definitivos e inapelables.

Plan de muestreo y aceptación

F-4. El plan de muestreo se regirá por la Norma IRAM 15 para AQL = 1.

G – METODOS DE ENSAYO

G-1. No trata.

H – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

H-1. No trata.

I – ANTECEDENTES

I-1. Manual de mantenimiento y recambio de rodamiento - Catálogo SKF.3014 Sp.

I-2. Manguitos de desmontaje y tuercas - Boletín SKF. TSP 6004.

I-3. Métodos y herramientas para montaje y desmontaje de rodamientos - SKF. Información de producto 300.

I-4. Herramientas adecuadas para montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF.101 Sp.


I-5. Herramientas profesionales para especialistas, montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF.103 Sp.

I-6. Montaje de rodamiento por inyección de aceite - Boletín SKF. 102 Sp.

I-7. Tuerca Hidráulica para montaje y desmontaje de rodamientos - Boletín SKF. 140 Sp.

I-8. Rodamientos FAG - Catálogo 41000 Sa.


I-9. Rodamientos de rodillos FAG para ejes de vehículos ferrocarriles - Publicación N° 07100 S.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario

Modifica a:	Complementa a: Especificación Técnica FAT 704. Especificaciones concatenadas NEFA 706/2 – NEFA 989/1 - NEFA 992/3.
Anula/Reemplaza a:	

	<p>Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario</p>	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Control de versiones y cambios


	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Prefacio


La Comisión Nacional de Normas y Especificaciones Técnicas (CNNyETF), cuya finalidad es actualizar y mejorar el marco normativo y validar procesos en materia ferroviaria alineando los mismos con los estándares internacionales de gestión está conformada por miembros permanentes de la DIRECCIÓN NACIONAL TÉCNICA DE TRANSPORTE FERROVIARIO, la DIRECCIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN NORMATIVA DE TRANSPORTE y del CENTRO NACIONAL DE DESARROLLO E INNOVACIÓN FERROVIARIA (CENADIF).

Este documento complementa la Especificación Técnica FAT MR: 704, concretamente las especificaciones concatenadas NEFA 706/2 – NEFA 989/1 - NEFA 992/3.

Este documento es el resultado del consenso técnico entre los diversos sectores involucrados, los que a través de sus representantes han intervenido en los organismos de estudio de la Especificación Técnica.


 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Página intencionalmente en blanco


	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Índice

1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	7
2	DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA.....	7
3	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	8
4	PERFILES DE RUEDAS.....	9
4.1	Generalidades	9
4.2	Para vías de trocha ancha y angosta (inclinación 1:40)	9
4.2.1	Plano CNNYETF-MR-PLA-0001	9
4.2.2	Plano CNNYETF-MR-PLA-0002.....	9
4.2.3	Plano CNNYETF-MR-PLA-0003.....	10
4.2.4	En casos justificados podrán utilizarse los siguientes planos:.....	10
4.3	Para vías de trocha media o internacional (inclinación 1: 20)	10
4.3.1	Plano CNNYETF-MR-PLA-0004-00.....	10
4.4	Perfiles de rueda no incluidos en la presente.....	11
4.5	Depositario de los programas informáticos de los tornos	11
	Anexo A	12
	Anexo B	14

 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Página intencionalmente en blanco

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

INTRODUCCION

Esta Especificación Técnica establece los planos de los distintos perfiles de la banda de rodadura del material rodante ferroviario de la red ferroviaria nacional. Surgió con el fin de mitigar el desgaste prematuro del rodado de los coches eléctricos de las flotas Toshiba o CSR y disminuir así el impacto económico en la operación.

Los distintos perfiles fueron diseñados para material rodante con velocidades de hasta 120 km/h y aplica para compra de ruedas nuevas o para el reperfilado de pares montados en servicio.

Reviste el carácter de obligatorio para todo material rodante que circule por la Red Ferroviaria Nacional.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Establecer los planos tipo de los distintos perfiles de la banda de rodadura de las ruedas del material rodante ferroviario, ya sea con tracción propia, o remolcado, para ruedas nuevas, o reperfilado.

La presente Norma Técnica será aplicable para todo material rodante que circule por las vías de trocha ancha (1676 mm) media o internacional (1435 mm) y angosta o métrica (1000 mm) de la Red Ferroviaria Nacional, bajo cualquier modalidad de operación comercial.

El material rodante que circule por vías de una trocha no mencionada en el párrafo precedente, queda excluido de la aplicación de la presente norma.


2 DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA

Todo documento normativo que se menciona a continuación es indispensable para la aplicación de este documento.

Cuando en el listado se mencionan documentos normativos en los que se indica el año de publicación, significa que se debe aplicar dicha edición. En caso contrario, se debe aplicar la edición vigente, incluyendo todas sus modificaciones.

Planos NEFA, versiones vigentes en <https://www.argentina.gob.ar/cnrt/planos-nefa>

Plano NEFA - 706/2: Ruedas - Perfil de rodadura. Versión corregida por error en plano original: GCTF (MR) 002, 2015, 1p.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Plano NEFA - 989/1: Ruedas - Perfil de rodadura - Perfil económico de transición (trocha 1676 - 1435).

Plano NEFA - 992/3: Autoelevador unilateral para carga y contenedores.

Plano Perfil ORE S 1002 - UIC Normas de Unión Internacional de Ferrocarriles (*Unión Internationale des Chemins de Fer*)

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de este documento se aplican las definiciones siguientes:

3.1

material rodante

conjunto de los vehículos ferroviarios, con tracción propia o remolcados, capaces de rodar sobre los rieles que conforman la vía férrea

3.2

locomotora

vehículo ferroviario con tracción propia, cuya principal función es remolcar vehículos ferroviarios sin tracción propia (vagones o coches)

3.3

vagón

vehículo ferroviario sin tracción propia, habilitado para el transporte de cargas

3.4

coche

vehículo ferroviario con o sin tracción propia, habilitado para el transporte de pasajeros, incluyendo a los vehículos complementarios para su servicio (coche generador, de encomienda, restaurante, etc.). Según tengan o no tracción propia, serán “coches motores” o “coches remolcados”

3.5

bogui (o bogie, del inglés bogie)


carro conformado con dos o tres pares montados, ubicados en los extremos de los vehículos ferroviarios, sobre los cuales apoya la caja de los mismos; tienen cierta libertad de movimiento respecto de la caja del vehículo lo que mejora la inscripción en curva y permite además una mayor longitud de los vehículos

3.6

par montado

conjunto armado conformado por dos ruedas ferroviarias caladas con un eje solidario a ambas

3.7

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

reperfilado

acción de tornearse la rueda de un par montado de acuerdo a un determinado plano de perfil de la banda de rodadura.

3.8

perfil económico

son perfiles autorizados derivados del normal, con el objeto de disminuir el mecanizado de los perfiles gastados al proceder a repararlos.

4 PERFILES DE RUEDAS

4.1 Generalidades

Los perfiles de ruedas establecidos en la presente norma técnica obedecen a la necesidad de obtener una correspondencia satisfactoria entre rueda y riel, reducir el desgaste prematuro y la fatiga, por lo que revisten el carácter de obligatorios, para todo material rodante que circule en la red ferroviaria nacional.

Todos los perfiles de rueda de la presente norma técnica fueron diseñados para velocidades de hasta 120 km/h.

4.2 Para vías de trocha ancha y angosta (inclinación 1:40)

Se establecen los siguientes planos (se exhibe en su primera página el perfil original NEFA y en las sucesivas, los distintos perfiles económicos que se pueden realizar; las tablas de cada perfil describen las coordenadas para facilitar la programación del torno de control numérico o en su defecto, para que se puedan realizar las plantillas copiatoras para tornos de ruedas y pares montados).

4.2.1 Plano CNNYETF-MR-PLA-0001


(PLANO-2024-62669115-APN-GGI#FASE)

Se establece el uso de este perfil para líneas con rieles de hasta 60 kg/m, para la totalidad del material rodante con excepción del indicado en 4.2.2 y 4.2.3.

4.2.2 Plano CNNYETF-MR-PLA-0002

(PLANO-2024-62669738-APN-GGI#FASE)

Se establece su uso para los coches eléctricos CSR de trocha ancha de la línea Roca.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

4.2.3 Plano CNNYETF-MR-PLA-0003

(PLANO-2024-62668912-APN-GGI#FASE)

Se establece su uso para los coches diésel - eléctricos CNR de trocha angosta de la línea Belgrano Sur.

4.2.4 En casos justificados podrán utilizarse los siguientes planos:

4.2.4.1 Plano NEFA 989

Se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles hasta 60 Kg/m. ¹

4.2.4.2 Plano GCTF(MR)002

Modificación del plano NEFA 706/2 (plano NEFA 706 modificado), se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles de hasta 50 kg/m. ²

4.2.4.3 Plano CNNYETF-MR-PLA-0005-00

(PLANO-2024-62668468-APN-GGI#FASE)

Plano GCTF(MR)002 que incluye las coordenadas de control numérico y todos los perfiles económicos correspondientes.

4.2.4.4 Plano NEFA 992

Se permite su uso en líneas de trocha ancha o angosta con rieles de hasta 42,18 Kg/m. ³

4.3 Para vías de trocha media o internacional (inclinación 1: 20)

4.3.1 Plano CNNYETF-MR-PLA-0004-00


(PLANO-2024-62659521-APN-GGI#FASE)

Se establece este plano para trocha media, para líneas con rieles de hasta 60 kg/m. Podrá utilizarse este plano en casos justificados. Es una aproximación de las curvas polinómicas

¹ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/subidos_tanda_4/NEFA_989.pdf

² https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/gctf_mr_002_0.pdf

³ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/subidos_tanda_4/NEFA_992.pdf

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

del perfil ORE S1002 y sus perfiles económicos, con su correspondiente tabla de coordenadas para cargar en torno CNC.

4.4 Perfiles de rueda no incluidos en la presente

En caso de estimarse la necesidad de un nuevo tipo de perfil de rueda, deberá dirigirse el requerimiento a la CNNYETF, con el fin que dicha comisión o quién ésta designe, proceda a realizar el procedimiento de cambio de perfil.


Para el procedimiento de cambio de perfil, deberán consignarse datos como línea o ramal, material rodante, expectativa de renovación de vía y demás datos que CNNYETF o quién esta designe pueda requerir.

El proceso de cambio de perfil incluye la realización de pruebas dinámicas y verificaciones para su aprobación, incluyendo meses de circulación en material rodante, pruebas con acelerometría en boguis, verificación de desgaste, contrastación de valores entre el perfil de prueba y el de referencia, etc.

La CNNYETF será en última instancia la que defina si procede con la actualización de la presente norma; hasta tanto eso suceda, continua vigente la presente revisión de la norma con los planos incluidos en la presente, sin excepción.

4.5 Depositario de los programas informáticos de los tornos

Se define a la COMISIÓN NACIONAL DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE FERROCARRILES (CNNYETF) o a quien ésta designe, como depositaria de los programas informáticos correspondientes a los tornos para perfilado de ruedas y de la información necesaria para su programación.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024


Anexo A


(Informativo)

Participantes

Han participado de la redacción de la presente Especificación Técnica los organismos respectivos, integrados en la siguiente forma:

Integrante	Representa a
Ing. Luis F. Mardjetko	Dirección Nacional Técnica de Transporte Ferroviario (DNTTF)
Ing. Isabel Samper	Dirección Nacional Técnica de Transporte Ferroviario (DNTTF)
Sr. Gabriel Manzano	Subsecretaría de Transporte Ferroviario (SSTF)
Ing. Adriana Di Campli	Subsecretaría de Transporte Ferroviario (SSTF)
Abg. Yanira Borean	Dirección Nac. Regulación Normativa del Transporte (DNRNTR)
Abg. Sofía Reichel	Dirección Nac. Regulación Normativa del Transporte (DNRNTR)
Ing. Guillermo Figini	Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF)
Ing. Cecilia Pertiné	Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF)
Ing. José González	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Arq. Alberto Santiso	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Alfredo Cargnello	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. José Zottolo	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Hugo Vallone	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Téc. Alfredo Dentone	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Abg. Micaela Linsdell	Desarrollo del Capital Humano Ferroviario (DECAHF)
Ing. Juan Lavalla	Trenes Argentinos Operaciones (SOFSE)
Sr. Iván Alférez	Trenes Argentinos Operaciones (SOFSE)

 <p>Secretaría de Transporte Ministerio de Economía</p>	<p>Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario</p>	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

Anexo B (Informativo)

Bibliografía

En el estudio de esta Especificación Técnica se han tenido en cuenta los antecedentes siguientes:

FAT Ferrocarriles Argentinos Área Técnica

MR-600: Material Rodante - Nomenclatura de partes de los ejes.

MR-601: Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas enterizas.

MR-602: Material Rodante - Nomenclatura de partes de las ruedas.

MR-603: Material Rodante - Nomenclatura de partes del perfil de rodadura.

MR 704: Material Rodante - Geometría de los Pares Montados de ruedas, nuevos, rehabilitados y en servicio – trochas 1676, 1435 y 1000 mm.

Planos NEFA versiones vigentes en <https://www.argentina.gob.ar/cnrt/planos-nefa>

476/2: Collar de identificación pares montados, 1978.

910/1: Material rodante - Rueda enteriza - nomenclatura de partes.

911/1: Ruedas - Perfil de rodadura - Nomenclatura de partes.

912/1: Material rodante - Ejes - Nomenclatura de partes.

913/1: Perfil de rodadura - Aparato para medir altura y ancho de pestaña.

914/4: Perfil de rodadura - Calibres de retiro servicio (servicios externos-talleres).

920/1: Material rodante - Rueda enllantada - Nomenclatura de componentes.

921/2: Características dimensionales de los ejes montados, 1983.

922/1: Instrumento de medición distancia entre flancos de ruedas del par montado.


923/1: Par montado de ruedas - Comparador de diámetros de ruedas.

925/1: Material rodante - Centro de rueda - Nomenclatura de partes.

926/1: Material rodante - Llantas - Nomenclatura de partes.

929/2: Collar revisión ultrasónica - Pares montados.

980/2: Sistema de referencias para la identificación de partes de los pares montados.

	Especificación Técnica Perfil de rueda del Material Rodante ferroviario	MATERIAL RODANTE
		CNNyETF-MR-PM-0001-01
		Edición 01 - Fecha: 14-06-2024

1214/2: Condiciones dimensionales de los pares montados de ruedas nuevos, rehabilitados y en servicio del material rodante (Especificación FAT: MR-704 - Artículo E-2).

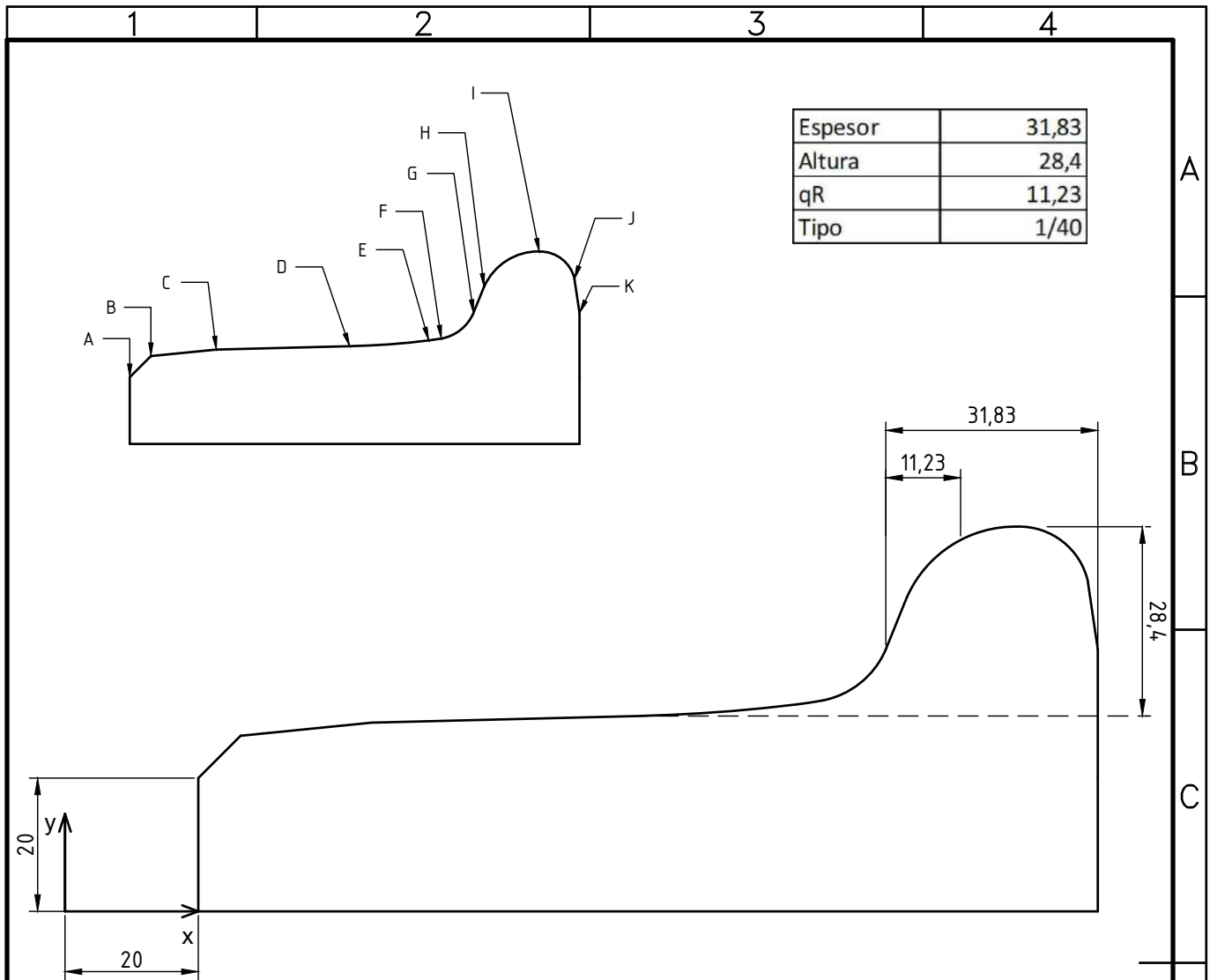
UNE Normas de Asociación Española de Normalización

UNE-EN 15302:2009+A1: Aplicaciones ferroviarias - Método para la determinación de la conicidad equivalente.


UNE-EN 13715:2007+A1: Aplicaciones Ferroviarias - Ejes montados y bogies / Ruedas / Perfil de Rodadura.

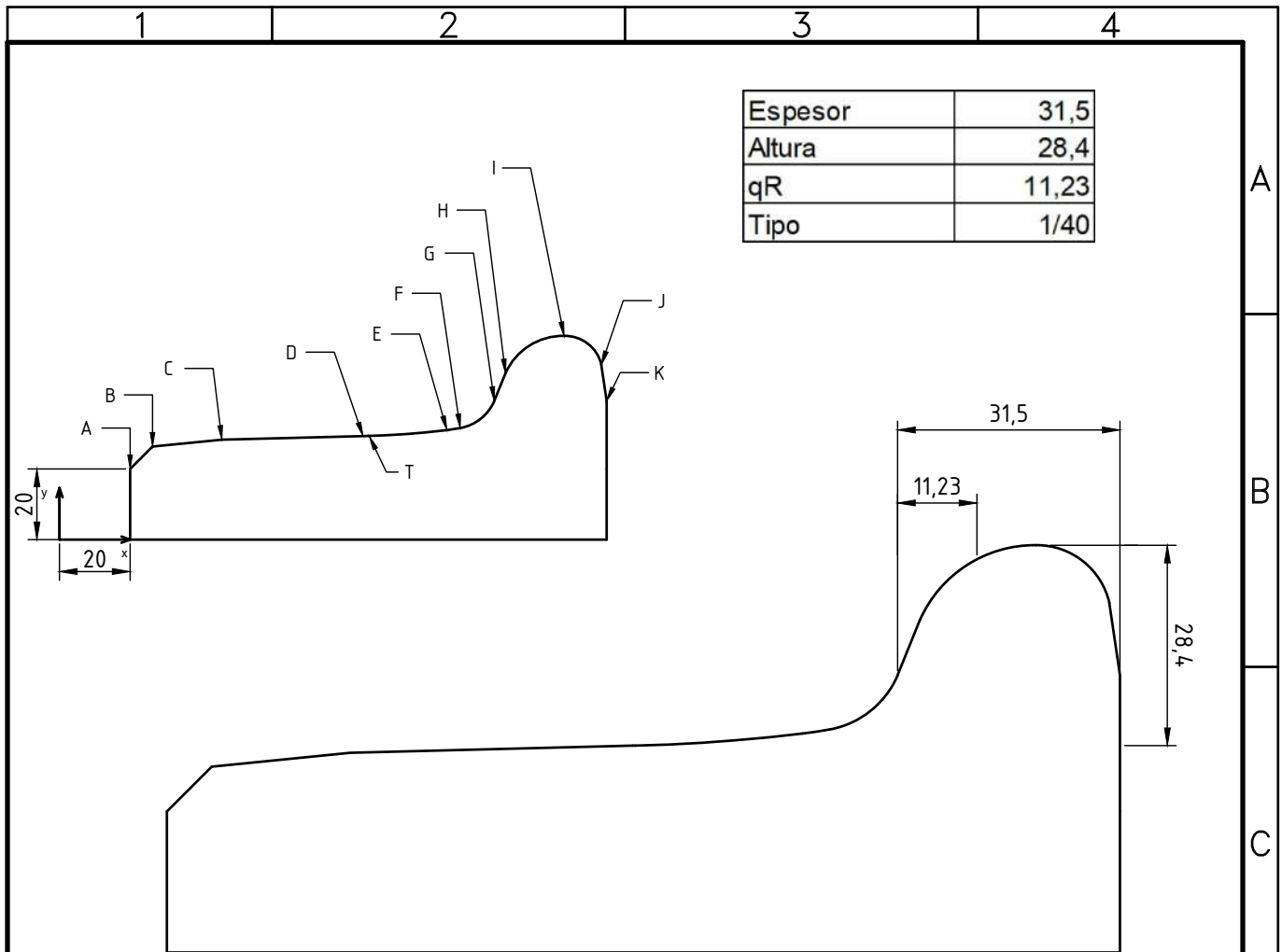
UIC Normas de Unión Internacional de Ferrocarriles (*Unión Internationale des Chemins de Fer*)

Ficha UIC 510-2: Material remolcado – Ruedas y pares montados.



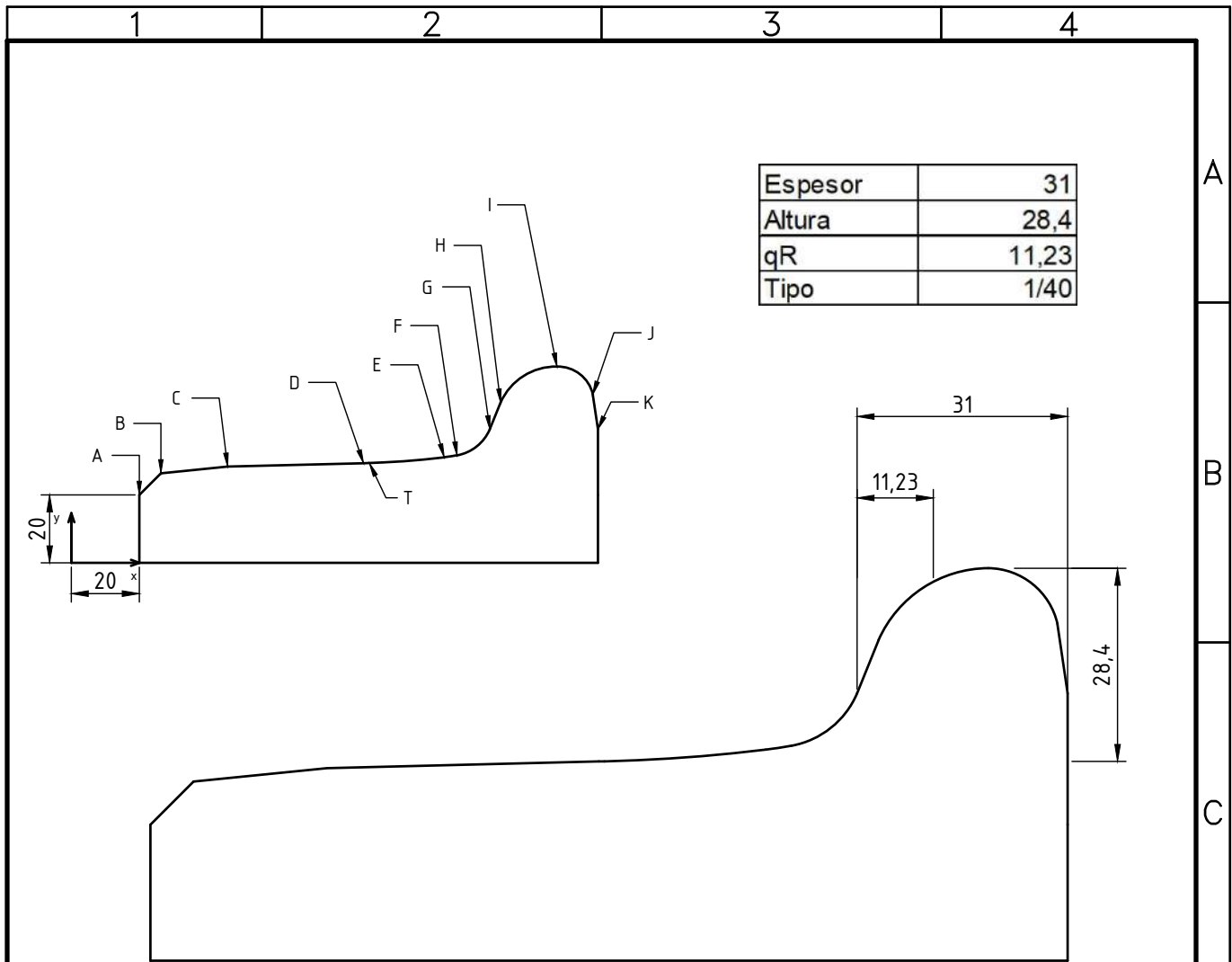
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	NOMINAL						
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	de	Arco de circunferencia	250	79,75	279,2369
E	109,7462	31,0429	ef	Arco de circunferencia	65	101,9472	95,5734
F	113,5257	31,6129	fg	Arco de circunferencia	13	111,21	44,405
G	123,1721	39,315	gh	recta	-	-	-
H	126,3564	47,165	hi	Arco de circunferencia	17,78	142,6	39,935
I	142,9446	57,7117	ij	Arco de circunferencia	10,55	143,21	47,165
J	155	39,315	jk	recta	-	-	-
K							

RELEVO:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	1 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	21/09/2021	<p style="text-align: center;">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002					





PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
	A	20	20	ab	recta	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	86,3279	29,315	te	Arco de circunferenci	250	80,0779	279,2369
E	110,0741	31,0429	ef	Arco de circunferenci	65	102,2751	95,5733
F	113,5257	31,6129	fg	Arco de circunferenci	13	111,5379	44,405
G	123,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	126,6843	47,165	hi	Arco de circunferenci	17,78	142,9279	39,935
I	143,0868	57,7143	ij	Arco de circunferenci	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k				

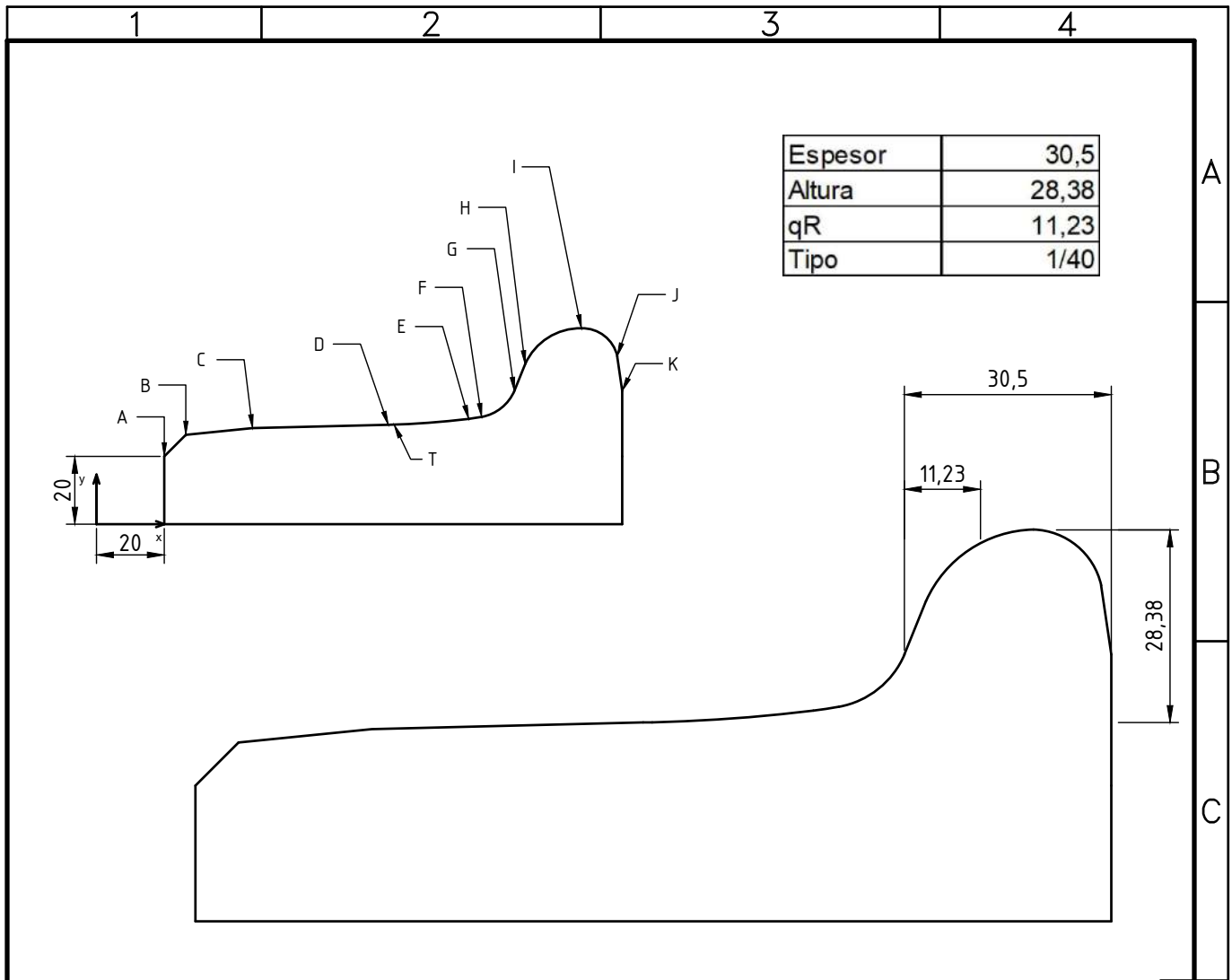
RELEVÓ:	D.Lopez.	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	2 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	G.Figini.	<p align="center">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>							
REVISÓ:	J.Gonzalez.								
APROBO:	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
		CNNyETF-MR-PLA-0005	GCTF (MR) 002						





Espesor	31
Altura	28,4
qR	11,23
Tipo	1/40

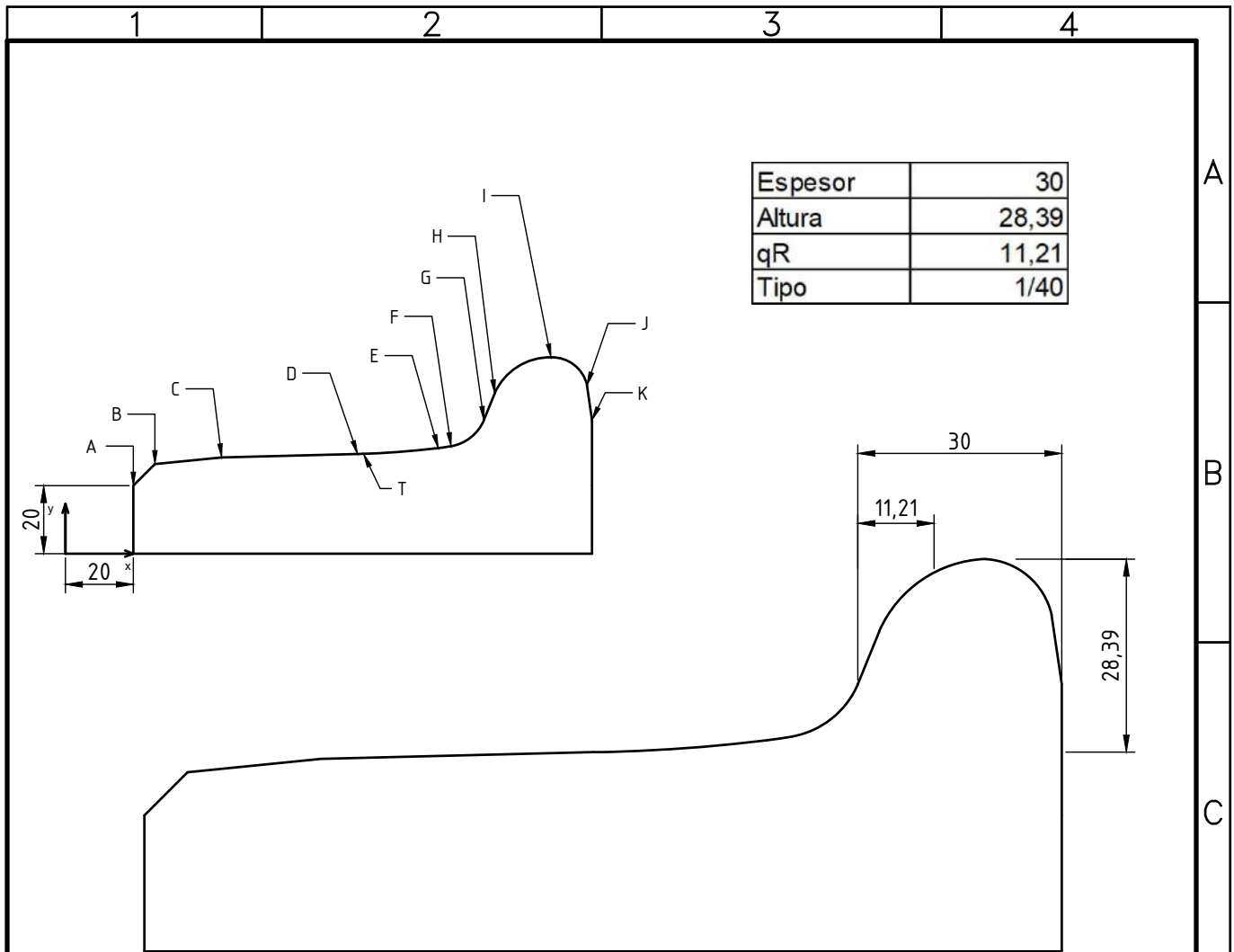
PUNTO	Posicion Inicial		NOMINAL		Radio	Centro	
	x	y	Segmentos	po de segmen		x	y
	A	20	20	ab		recta	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	
T	86,8279	29,315	te	Arco de circu	250	80,5779	279,2369
E	110,5741	31,0429	ef	Arco de circu	65	102,7751	95,5733
F	114,3536	31,6129	fg	Arco de circu	13	112,0379	44,405
G	124	39,315	gh	recta	-	-	
H	127,1843	47,165	hi	Arco de circu	17,78	143,4279	39,935
I	143,3054	57,7146	ij	Arco de circu	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	
K	155	39,315	k	recta	-	-	

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	3 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002					




PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	87,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	81,0779	279,2369
E	111,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	103,2571	95,5733
F	114,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	112,5379	44,405
G	124,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	127,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	143,9279	39,935
I	143,5226	57,7104	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

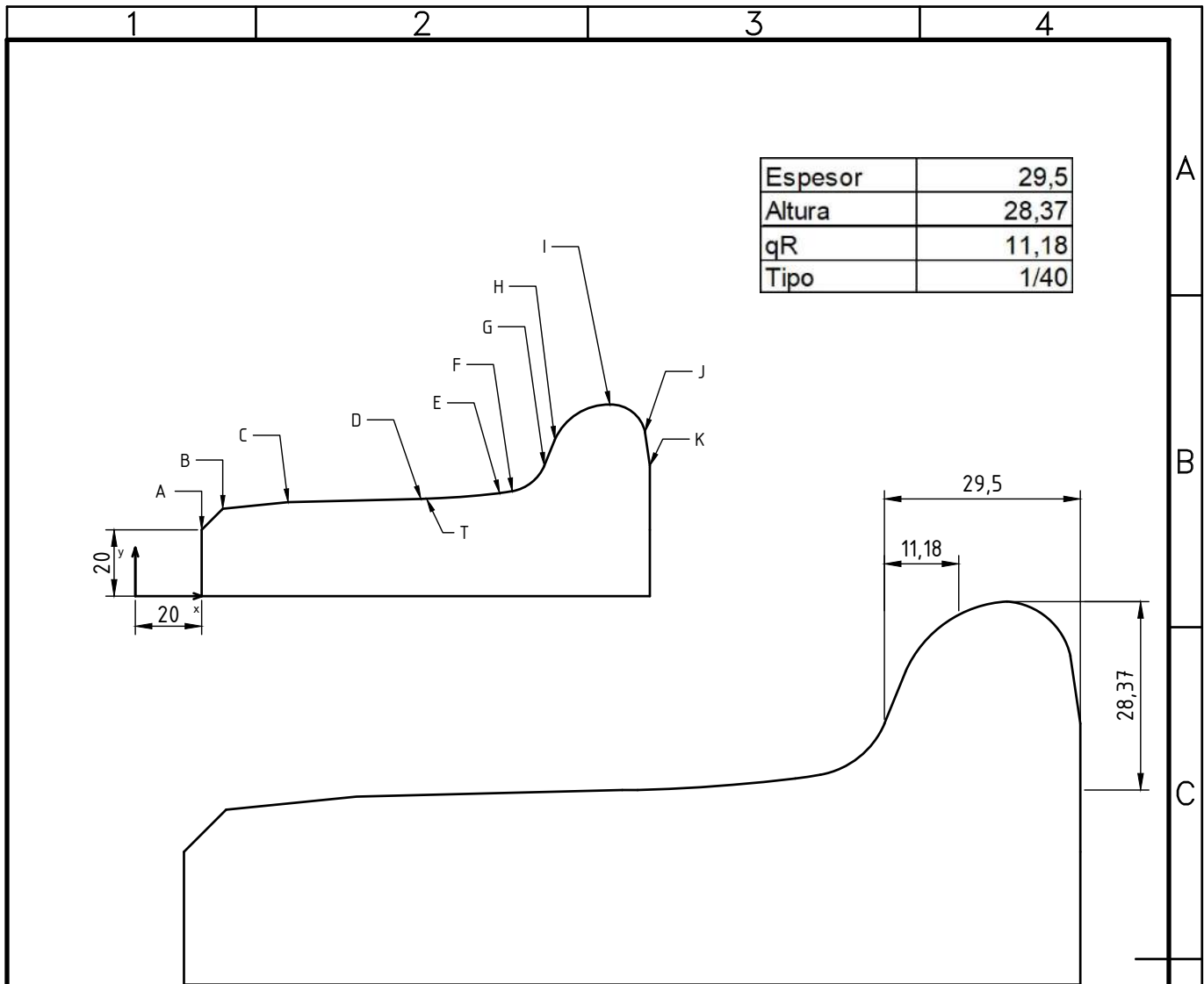
RELEVÓ:	D.Lopez.	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	4 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	G.Figini.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	J.Gonzalez.								
APROBO:	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS					
		PLANO N°:	REEMPLAZA A:						
		CNNyETF-MR-PLA-0005	GCTF (MR) 002						




Espesor	30
Altura	28,39
qR	11,21
Tipo	1/40

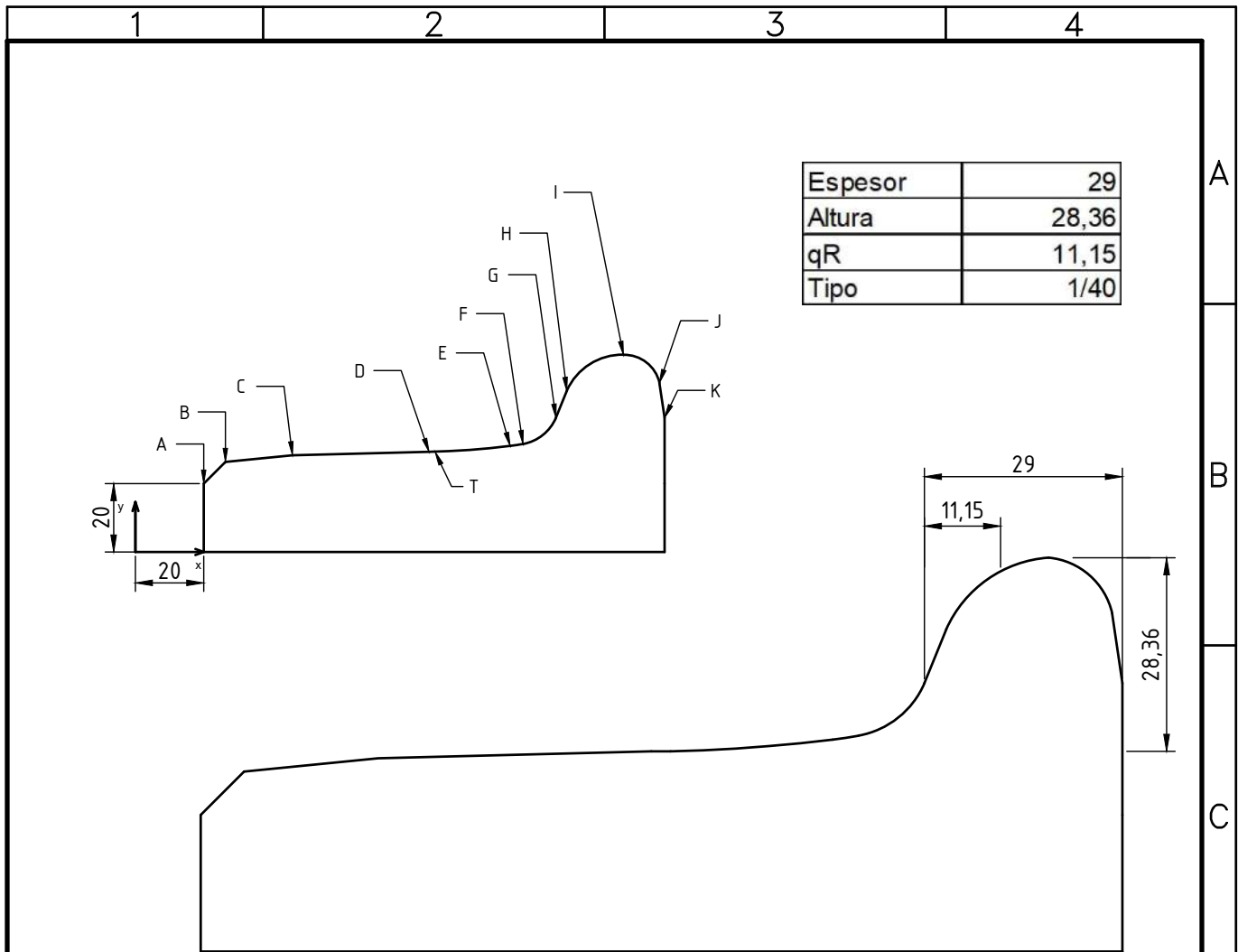
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	87,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	81,5779	279,2369
E	111,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	103,7751	95,5733
F	115,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	113,0379	44,405
G	125	39,315	gh	recta	-	-	-
H	128,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	144,4279	39,935
I	143,74	57,7017	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	D.Lopez.	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	5 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	G.Figini.	21/09/2021	<p align="center">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía			
REVISÓ:	J.Gonzalez.	21/09/2021								
APROBO:	M.Soler.	21/09/2021	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LINEA:	REV.	NUMERO GDE:			
			MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
			PLANO N°:		REEMPLAZA A:					
			CNNyETF-MR-PLA-0005		GCTF (MR) 002					






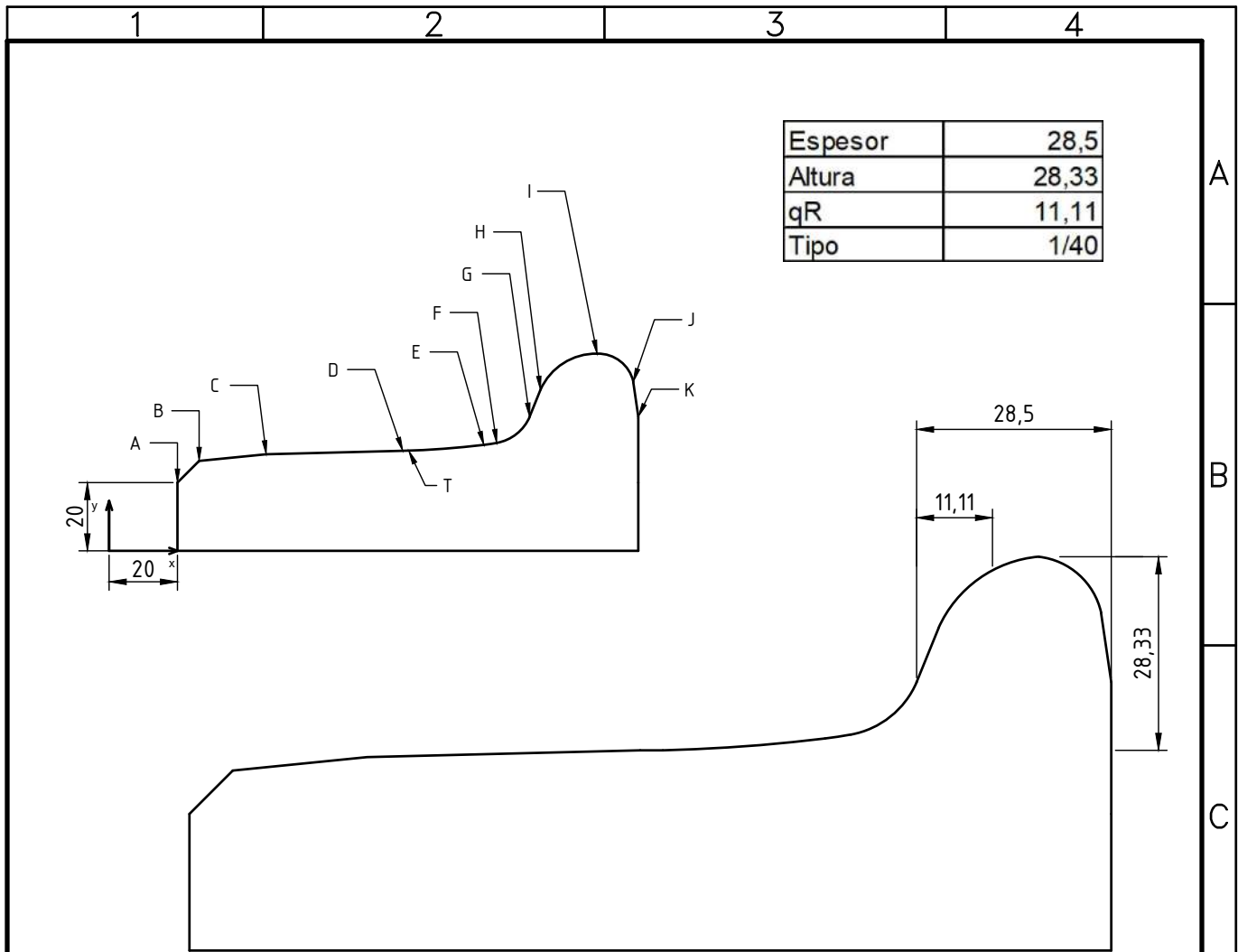
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	88,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	82,0779	279,2369
E	112,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	104,2751	95,5733
F	115,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	113,5379	44,405
G	125,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	128,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	144,9279	39,935
I	143,9575	57,6885	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	6 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	<p style="text-align: center;">PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40</p>				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LÍNEA:	REV.	NUMERO GDE:			
D.Lopez.	G.Figini.	J.Gonzalez.	M.Soler.	MATERIAL RODANTE	1:40				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0005			GCTF (MR) 002						





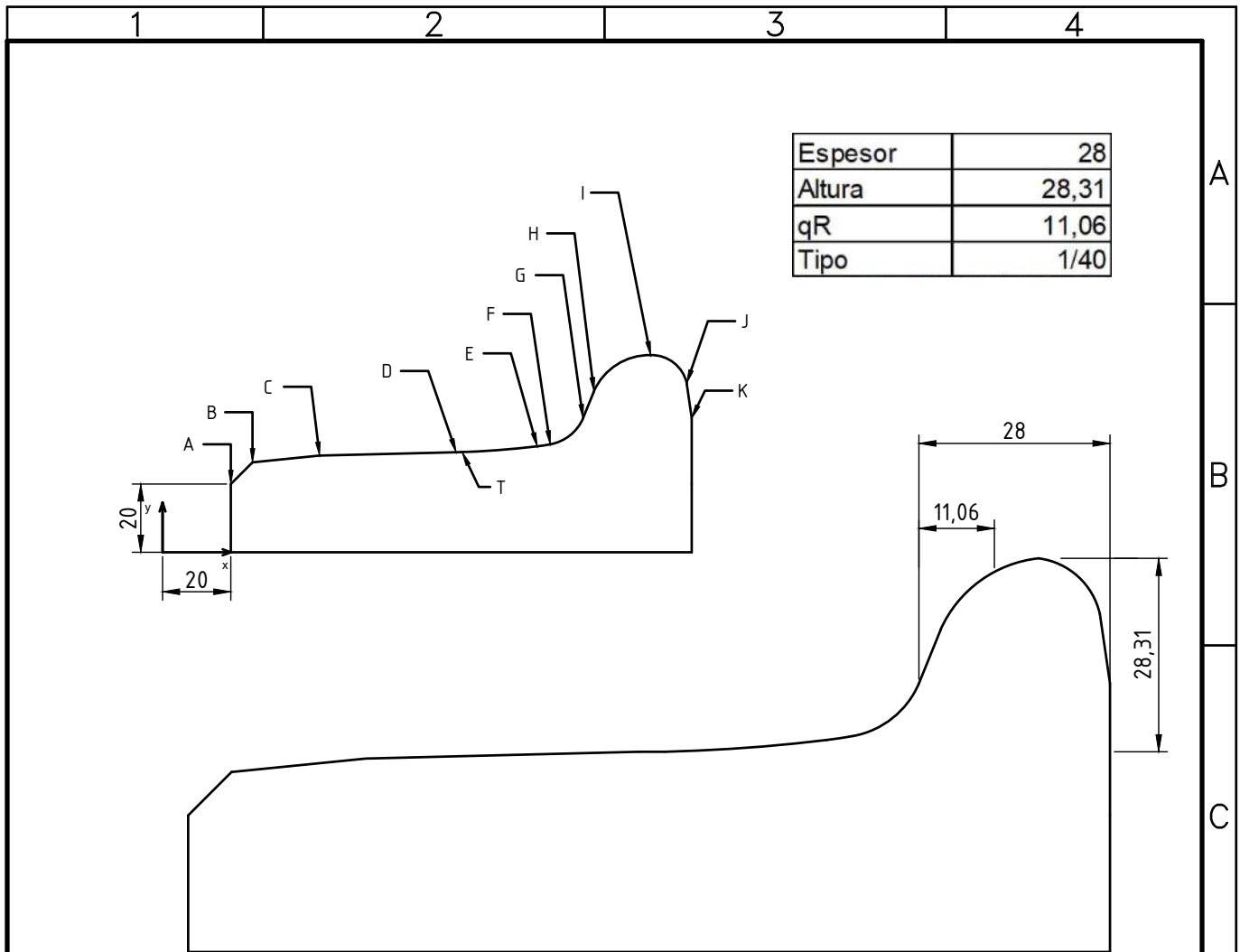
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	88,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	82,5779	279,2369
E	112,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	104,7751	95,5733
F	116,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	114,0379	44,405
G	126	39,315	gh	recta	-	-	-
H	129,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	145,4279	39,935
I	144,1749	57,6708	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	7 / 13	FORMATO	A4	
D.Lopez.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40					 Secretaría de Transporte Ministerio de Economía			
G.Figini.	ESPECIALIDAD: MATERIAL RODANTE TROCHA: 1:40 LINEA: TODAS REV. 					 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
J.Gonzalez.						PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005 REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002			
M.Soler.									




PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	89,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	83,0779	279,2369
E	113,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	105,2751	95,5733
F	116,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	114,5379	44,405
G	126,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	129,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	145,9279	39,935
I	144,3922	57,6485	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	8 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
		PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002					



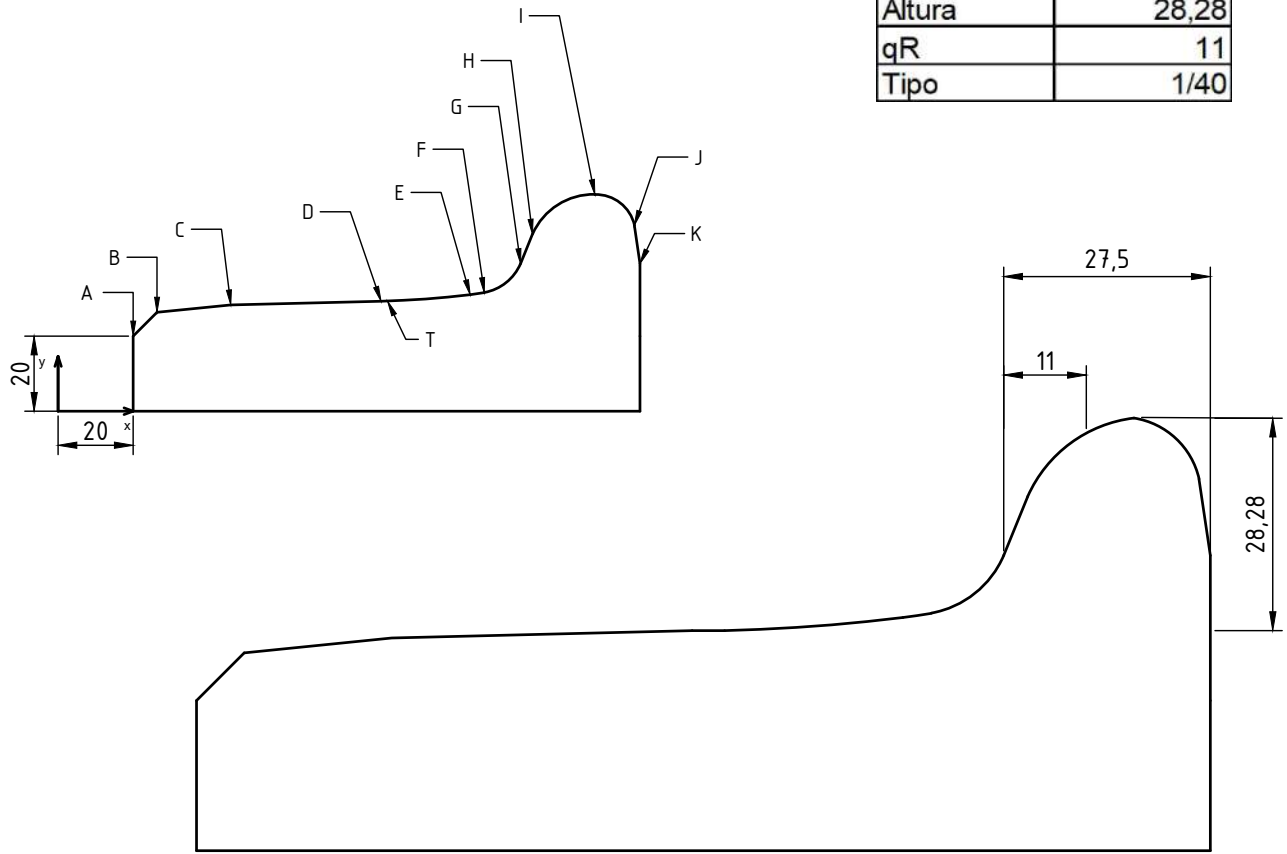
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	89,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	83,5779	279,2369
E	113,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	105,7751	95,5733
F	117,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	115,0379	44,405
G	127	39,315	gh	recta	-	-	-
H	130,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	146,4279	39,935
I	144,6095	57,6218	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	9 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA DE TRANSPORTE Ministerio de Economía			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBÓ:	21/09/2021	PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005		REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002		NUMERO GDE:			



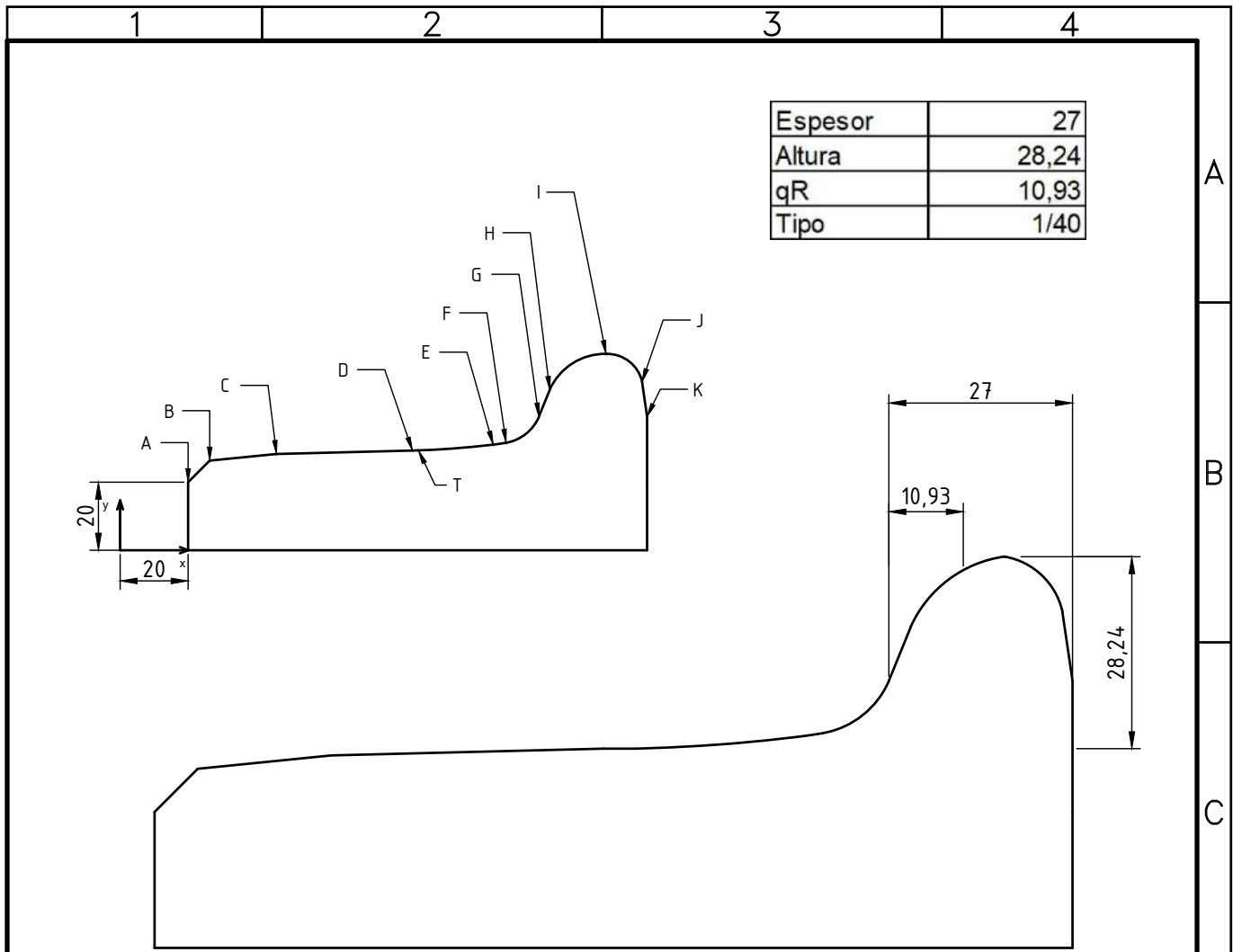
CENADIF
 Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria

Espesor	27,5
Altura	28,28
qR	11
Tipo	1/40




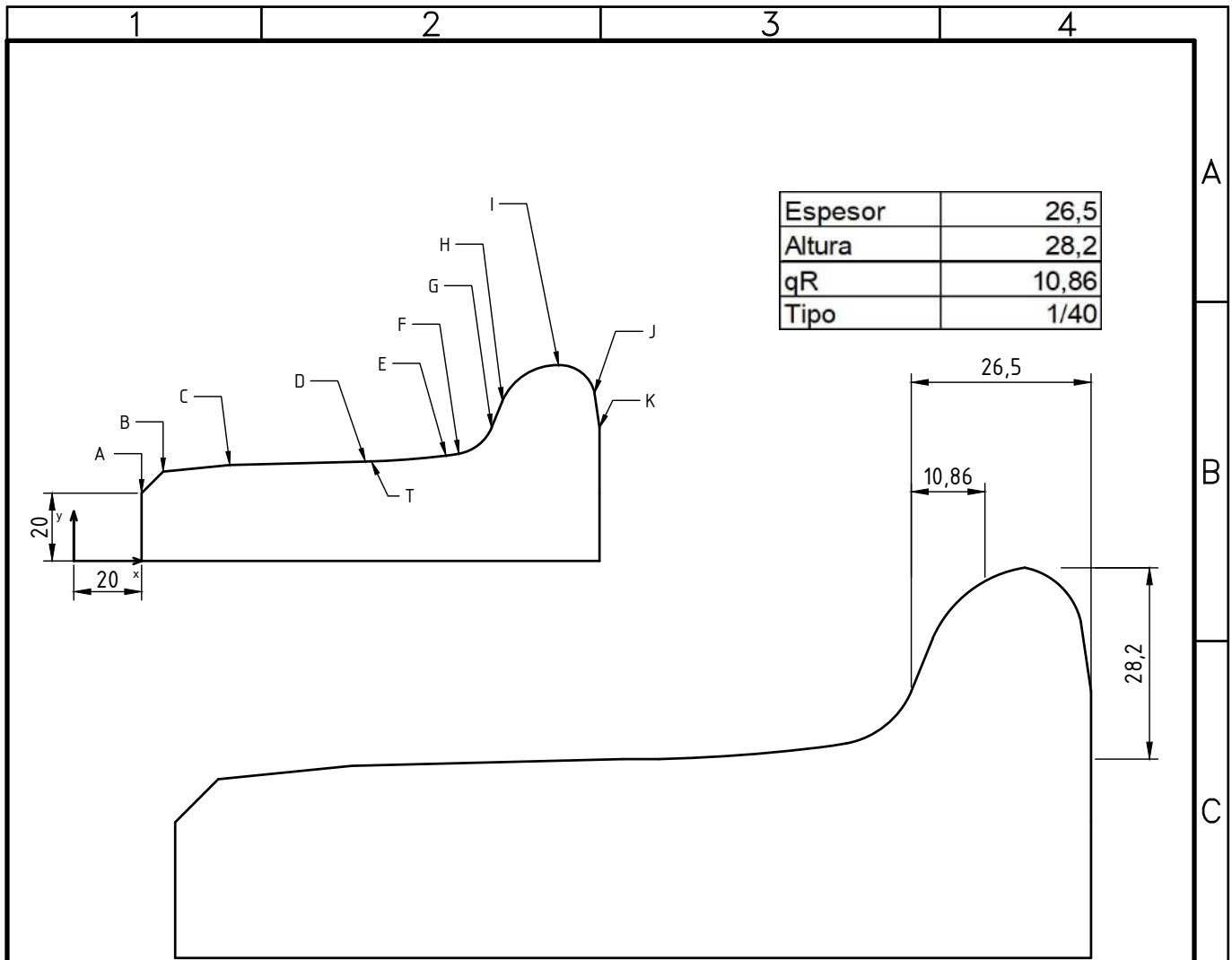
PUNTO	Posicion Inicial		NOMINAL				Centro	
	x	y	Segmentos	po de segmen	Radio	x	y	
A	20	20	ab	recta	-	-	-	
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-	
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-	
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-	
T	90,3279	29,315	te	Arco de circu	250	84,0779	279,2369	
E	114,0741	31,0429	ef	Arco de circu	65	106,2751	95,5733	
F	117,8536	31,6129	fg	Arco de circu	13	115,5379	44,405	
G	127,5	39,315	gh	recta	-	-	-	
H	130,6843	47,165	hi	Arco de circu	17,78	146,9279	39,935	
I	144,8267	57,5904	ij	Arco de circu	10,55	143,21	47,165	
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-	
K	155	39,315	k	recta	-	-	-	

RELEVÓ:	D.Lopez.	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	10 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	G.Figini.	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	J.Gonzalez.	21/09/2021								
APROBO:	M.Soler.	21/09/2021	ESPECIALIDAD:	TROCHA:	LÍNEA:	REV.	NUMERO GDE:			
			MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
			PLANO N°:		REEMPLAZA A:					
			CNNyETF-MR-PLA-0005		GCTF (MR) 002					





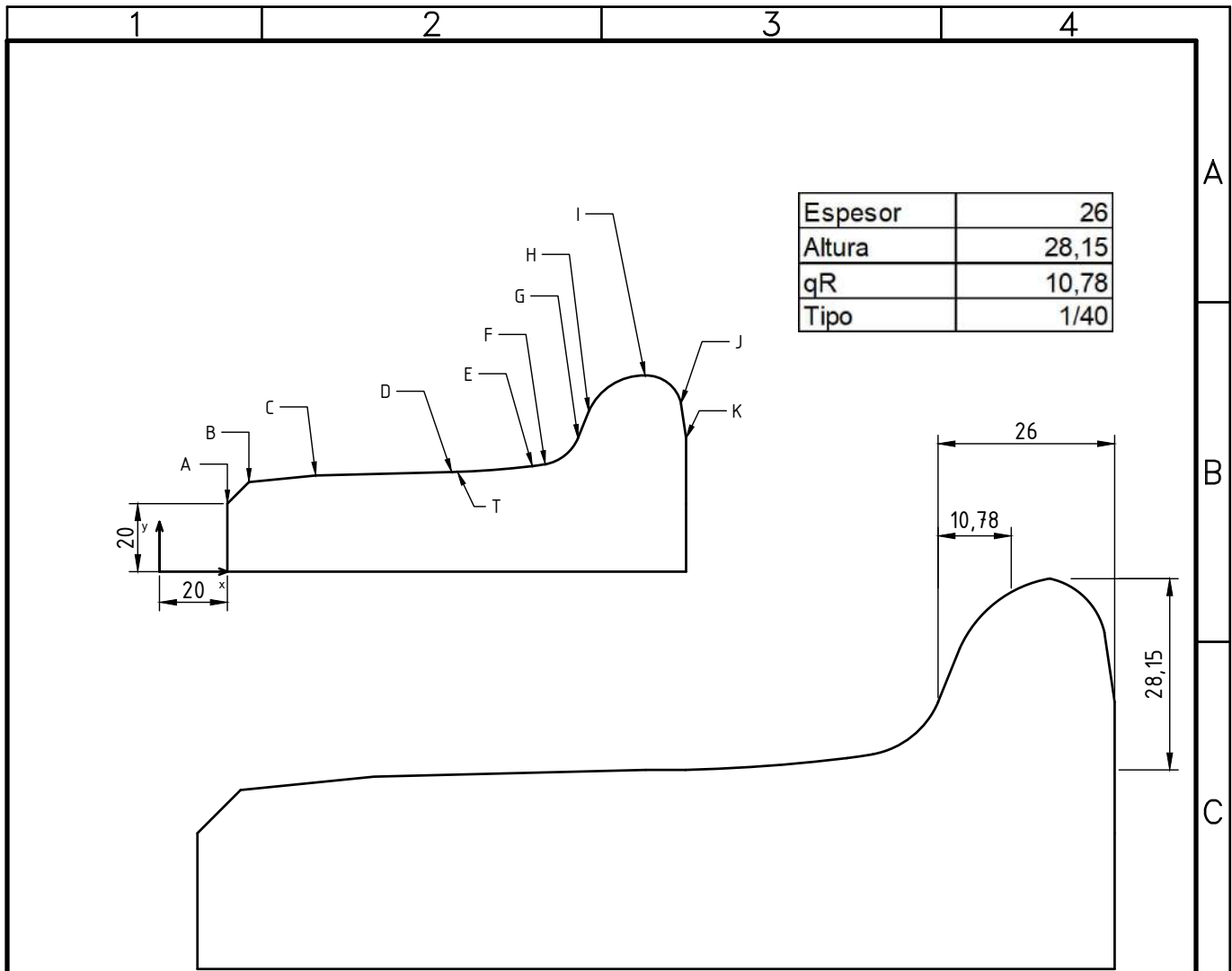
PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	90,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	84,5779	279,2369
E	114,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	106,7751	95,5733
F	118,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	116,0379	44,405
G	128	39,315	gh	recta	-	-	-
H	131,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	147,4279	39,935
I	145,0437	57,5544	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	11 / 13	FORMATO	A4
DIBUJÓ:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBÓ:	21/09/2021	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
PLANO N°:			REEMPLAZA A:						
CNNyETF-MR-PLA-0005			GCTF (MR) 002						




PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	91,3279	29,315	te	Arco de circulo	250	85,0779	279,2369
E	115,0741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	107,2751	95,5733
F	118,8536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	116,5379	44,405
G	128,5	39,315	gh	recta	-	-	-
H	131,6843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	147,9279	39,935
I	145,2606	57,5138	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

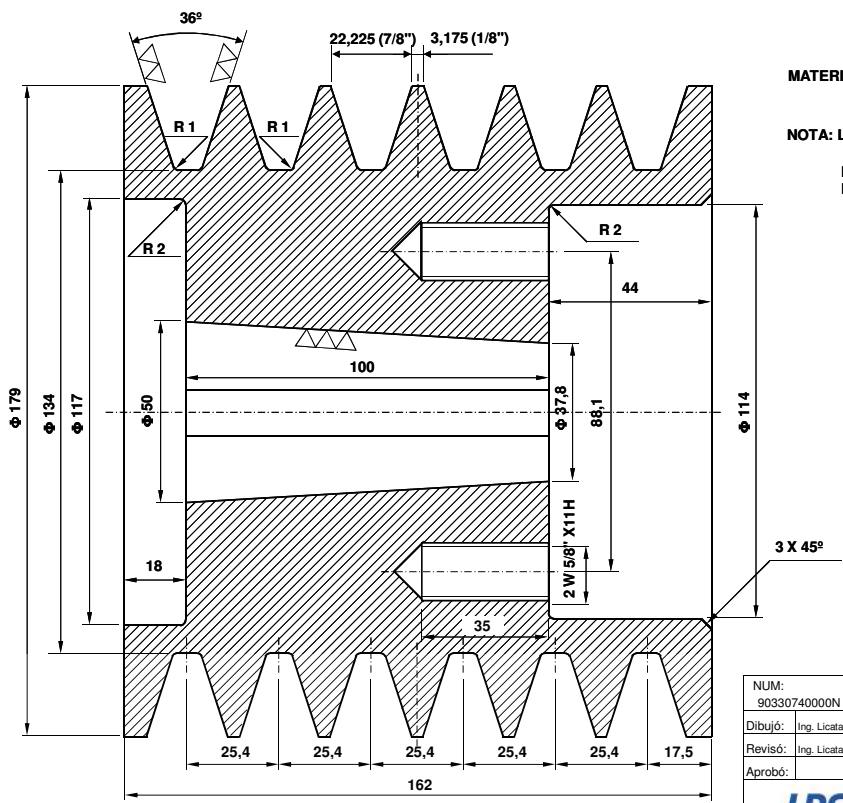
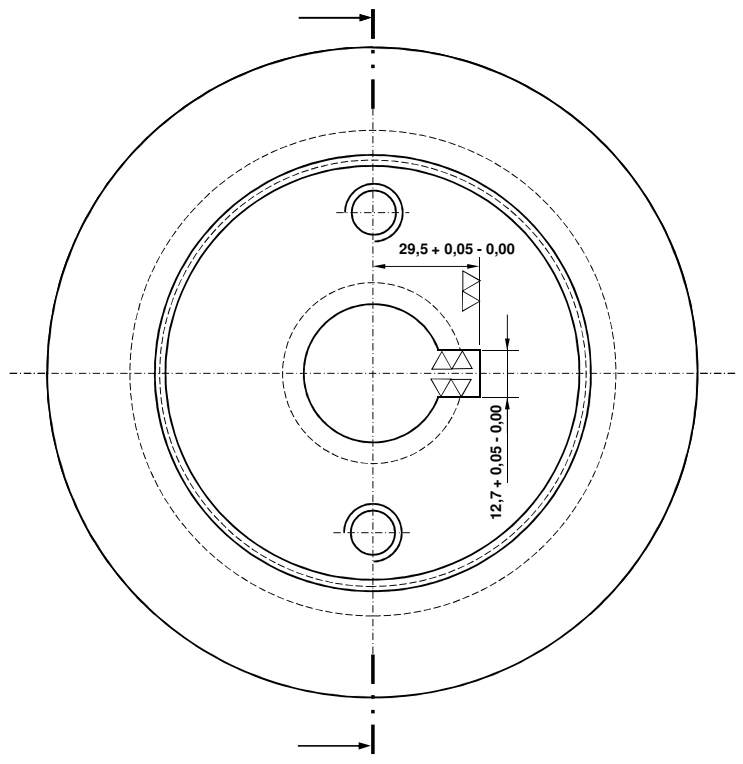
21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	12 / 13	FORMATO	A4
D.Lopez.	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40					 Secretaría de Transporte Ministerio de Economía  CENADIF <small>Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria</small>		
G.Figini.								
J.Gonzalez.	MATERIAL RODANTE	1:40	TODAS	△				
M.Soler.	PLANO N°:		REEMPLAZA A:					
	CNNyETF-MR-PLA-0005		GCTF (MR) 002					



PUNTO	Posicion Inicial		Segmentos	Tipo de segmento	Radio	Centro	
	x	y				x	y
A	20	20	ab	recta	-	-	-
B	26,35	26,35	bc	recta	-	-	-
C	46	28,315	cd	recta	-	-	-
D	86	29,315	dt	recta	-	-	-
T	91,8279	29,315	te	Arco de circulo	250	85,5779	279,2369
E	115,5741	31,0429	ef	Arco de circulo	65	107,7751	95,5733
F	119,3536	31,6129	fg	Arco de circulo	13	117,0379	44,405
G	129	39,315	gh	recta	-	-	-
H	132,1843	47,165	hi	Arco de circulo	17,78	148,4279	39,935
I	145,4774	57,4685	ij	Arco de circulo	10,55	143,21	47,165
J	153,5	49,4927	jk	recta	-	-	-
K	155	39,315	k	recta	-	-	-

RELEVÓ:	21/09/2021	ESCALA	1:1	TOL RUG.	-	HOJA	13 / 13	FORMATO	A4
DIBUJO:	21/09/2021	PERFIL DE RODADURA RIELES CON INCLINACIÓN 1:40				 SECRETARÍA de Transporte Ministerio de Economía			
REVISÓ:	21/09/2021								
APROBO:	21/09/2021	PLANO N°: CNNyETF-MR-PLA-0005				REEMPLAZA A: GCTF (MR) 002			





MATERIAL: ACERO SAE 4140 DUREZA 35 RC

NOTA: LAS COTAS DEL ORIFICIO CENTRAL CÓNICO SON INDICATIVAS.

LAS DEFINITIVAS LAS DETERMINARÁ EL PROVEEDOR SOBRE LA BASE DE MUESTRAS DISPONIBLES EN EL DEPÓSITO TAPIALES

NUM: 90330740000N	Denominación: POLEA	Cant:	Material: ACERO	Observ:
Dibujó: Ing. Licata Caruso		07/07/2008	Tratamiento Térmico:	
Revisó: Ing. Licata Caruso		07/07/2008	Tolerancia Gral:	Escala: 1:1
Aprobó:				
 LBS Linea Balneario Sur	Título: POLEA PARA DÍNAMO DE COCHES REMOLCADOS			Plano N°: BSMR 069 Emisión 1
MATERIAL RODANTE				Sustituye a: Sustituido por:

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

ET 10.302 – MATERIAL RODANTE – LBS – v2.0 - 2018

**CONTROL ULTRASÓNICO DE EJES DE PARES MONTADOS
DE LOCOMOTORAS, COCHES REMOLCADOS y VAGONES**

VERSIÓN: 2.0

FECHA DE APROBACIÓN: 10/2018

CANTIDAD TOTAL DE PÁGINAS (incluida esta carátula): 7 (siete)

Contenido

I	CONDICIONES PARTICULARES	3
I-1	OBJETO DEL PLIEGO	3
I-2	COMPOSICION DE LAS PROPUESTAS	3
I-3	ANTECEDENTES	3
I-4	LUGAR Y HORARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	3
I-5	CALIDAD Y PROVISIÓN DE LAS HERRAMIENTAS A EMPLEAR	3
I-6	PLAZOS DE EJECUCIÓN Y REGIMEN DE INSPECCIONES	3
I-7	REQUERIMIENTOS DEL PERSONAL	3
I-8	PROCEDIMIENTOS RECOMENDADOS	4
I-8-1	Eje de par montado de Locomotora, montado en Locomotora	4
I-8-2	Eje de par montado de Coche Remolcado / Vagón de carga, montado en el vehículo	4
I-8-3	Eje de par montado de Coche Remolcado / Vagón de carga, desmontado del vehículo	5
I-9	INSTRUMENTAL	5
I-10	CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL	6
I-11	DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	6
I-12	CRITERIOS DE ACEPTACION-RECHAZO DE EJES	6
I-13	ENTREGA DEL TRABAJO	6

I CONDICIONES PARTICULARES

I-1 OBJETO DEL PLIEGO

Este Pliego Técnico establece los trabajos correspondientes al **control ultrasónico de ejes de pares montados de bogies del material rodante de la Operadora Ferroviaria - Línea Belgrano Sur**, con el objeto de detectar fisuras y/o discontinuidades en los ejes como consecuencia del uso de los mismos durante el servicio.

Estos trabajos se realizarán en instalaciones de **TRENES ARGENTINOS OPERACIONES** y los mismos serán ejecutados, en un todo de acuerdo a las reglas del buen arte y con el empleo de la más avanzada tecnología, conforme a las tareas detalladas en el presente pliego.

Se hace notar que los ejes a inspeccionar se hallarán instalados en los coches, vagones y/o locomotoras en condiciones de servicio, con todos sus elementos montados (motor de tracción, rodamientos de punta de eje, corona, ruedas, etc.). Por lo tanto el ensayo ultrasónico debe realizar por método de formación en Fase (Phased Array).

I-2 COMPOSICION DE LAS PROPUESTAS

a) Como unidad de medida de los trabajos se tomará la intervención en un eje. Las propuestas deberán incluir la **mano de obra calificada, herramental, transporte, equipos con sus accesorios, elementos habituales de protección personal** (vestimenta, guantes, zapatos, casco, etc.), y todo lo necesario para una correcta y completa ejecución de los trabajos respetando todas las **Normas y legislación vigente**.

b) El oferente deberá presentar al Dpto. Legales de **TRENES ARGENTINOS la documentación original con copia certificada** que avale la **habilitación del ó de los profesionales** actuantes, debiendo certificar además la inscripción en **ART** y la correspondiente **póliza** con la nómina de clínicas a quienes recurrir en **caso de un siniestro**.

I-3 ANTECEDENTES

La Contratista deberá presentar juntamente con la oferta, antecedentes técnicos que demuestre haber realizado trabajos de control de ejes de coches y locomotoras ferroviarias con tecnología Phased Array mínimo durante 5 años y la solvencia técnica necesaria.

I-4 LUGAR Y HORARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos se desarrollarán en el depósito Tapiales.

I-5 CALIDAD Y PROVISIÓN DE LAS HERRAMIENTAS A EMPLEAR

Todos los equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta y eficaz ejecución de los ensayos, deberán ser suministrados por la Contratista. Los mismos serán provistos, en un todo de acuerdo con las especificaciones citadas en el presente pliego, debiendo los mismos ser de la mejor calidad existentes en plaza entre los de su clase y los trabajos ejecutados con ellos ajustados a las mejores reglas del arte.

I-6 PLAZOS DE EJECUCIÓN Y REGIMEN DE INSPECCIONES

La intervención diaria de los ejes se hará sobre una locomotora o sobre uno o dos coches/vagones, ello implica que diariamente se podrá intervenir cuatro, seis u ocho ejes según el caso.

La cantidad total de vehículos a intervenir por cada Orden de Entrega lo determinará **TRENES ARGENTINOS** en el pedido de cotización.

I-7 REQUERIMIENTOS DEL PERSONAL

El personal técnico interviniente en los ensayos prácticos; como así también todo aquel que fije y supervise criterios técnicos, estará calificado en **Nivel II de Ultra Sonido** según IRAM ISO NM 9712.

El procedimiento presentado, deberá estar firmado y respaldado por un **Nivel III de Ultra Sonido** según IRAM ISO NM 9712.

Deberán contar al momento de las revisiones con certificado en vigencia, otorgado por algún organismo oficial aceptado por **TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA**.

I-8 PROCEDIMIENTOS RECOMENDADOS

A continuación se detallan algunas recomendaciones para el procedimiento que deberá presentar y ejecutar posteriormente la empresa contratada.

Pueden presentarse modificaciones en las mismas, quedando sujeta la aprobación del procedimiento por parte de **TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA**. Una vez llegado al acuerdo, será el Nivel III de Ultra sonido quién dará por Aprobado el procedimiento final.

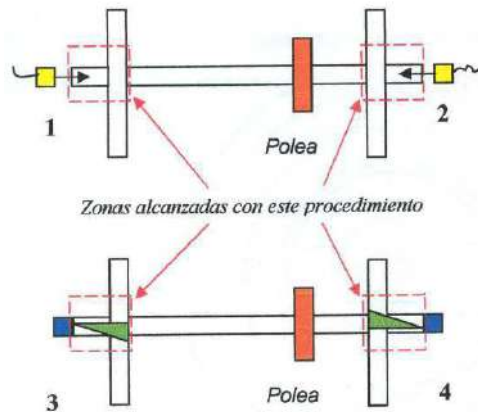
I-8-1 Eje de par montado de Locomotora, montado en Locomotora

Condiciones de Barrido

Posiciones de Barrido	Procedimiento	Ajuste en distancia
		Phased Array
Únicamente desde ambos extremos	3,4	X

- BARRIDO ANGULAR 3,4 – *Phased Array*

Esquema de Barrido



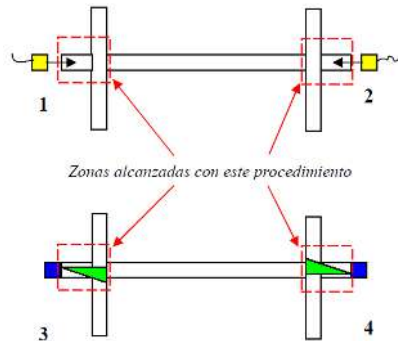
I-8-2 Eje de par montado de Coche Remolcado / Vagón de carga, montado en el vehículo.

Condiciones de Barrido

Posiciones de Barrido	Procedimiento	Ajuste en distancia
		Phased Array
Únicamente desde ambos extremos	3,4	X

- BARRIDO ANGULAR 3,4 – *Phased Array*

Esquema de Barrido



I-8-3 Eje de par montado de Coche Remolcado / Vagón de carga, desmontado del vehículo.

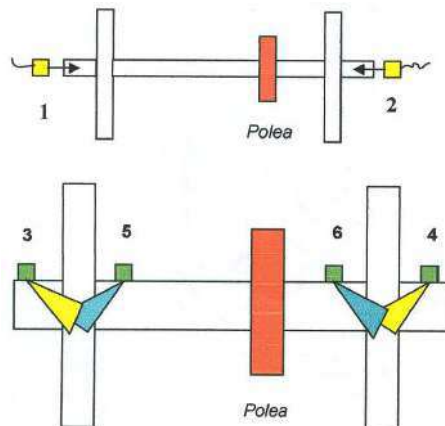
Condiciones de Barrido

Posiciones de Barrido	Procedimiento	Ajuste en distancia
	Phased Array	Profundidad verdadera
1,2		
3,4	X	X
5,6	X	

Calibración

- BARRIDO ANGULAR 3,4 y 5,6– *Phased Array*
- **Ajuste en distancia:** profundidad verdadera

Esquema de Barrido



NOTA: los barridos 5 y 6 deben cubrir el largo entre ruedas

I-9 INSTRUMENTAL

El equipo será del tipo impulso-eco digital, con representación tipo A y memoria de datos suficiente para registrar y documentar los oscilogramas de cada ensayo.

Posibilidad de cargar el seteo y calibración de cada palpador utilizado.

Todos los palpadores serán de cristal de bario y sus características constructivas y frecuencias, las establecidas en las normas y especificaciones indicadas en el presente pliego.

El equipo deberá contar con capacidad de pulsado simultáneo de hasta 32 cristales, y software de apoyo para estudio virtual previo y definición de procedimiento.

I-10 CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL

La calibración en sensibilidad, resolución y distancia del instrumental se deberá realizar con probetas del tipo taller, provistas por **TRENES ARGENTINOS** según la norma **AAR M 101 del 01/11/2004** y anexos; y la **ND1** y **ND3** de CNRT según corresponda para cada ensayo y palpador.

I-11 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Para la ejecución de los trabajos **TRENES ARGENTINOS** entregará los ejes con las tapas retiradas de las cajas de punta de eje.

No obstante los ejes estarán instalados en los coches y/o locomotoras en condiciones de servicio, con todos sus elementos montados (motor de tracción, rodamientos de punta de eje, corona, ruedas, etc.).

Los horarios de trabajo deberán ser de amplia disponibilidad, según necesidad extendidos, cualquier día de la semana.

Culminado los trabajos, **TRENES ARGENTINOS** se hará cargo de la reinstalación de las tapas que fueran retiradas.

A continuación se indican los ensayos a realizar:

a) Locomotoras:

Se establece como método normalizado de ensayo al procedimiento establecido en la norma **AAR M 101 del 01/11/2004** y anexos de la **Association of American Railroads**.

La mediciones se harán en los siguientes rangos: 0-900mm (gorrón, cubo de rueda y bajo corona) y 0-2000mm (total).

En caso de que el eje bajo estudio no alcanzase los requerimientos mínimos estipulados, se procederá a un segundo examen posterior, recurriendo a la inspección perpendicular y angular de los muñones y asientos de rueda en ambos extremos del eje. En éste caso el desmontaje del par, y la extracción de sus rodamientos y accesorios, se realizará a cargo de **TRENES ARGENTINOS** previo informe de la Contratista de la situación inicial del eje.

La inspección se llevará a cabo bajo los procedimientos de inspección oblicua de la norma **ND3** de CNRT.

b) Coches Remolcados / vagones:

Análogamente se procederá a la inspección longitudinal del eje desde sus extremos y la inspección oblicua desde el lado interior del cubo de rueda según la **ND3** de CNRT.

La mediciones longitudinales se harán en los siguientes rangos: 0-700mm (gorrón y cubo de rueda) y 0-2000mm (total).

Del mismo modo, de presentarse un eje que no cumpla con los requerimientos previos, se procederá según lo indicado para ejes de locomotora.

I-12 CRITERIOS DE ACEPTACION-RECHAZO DE EJES

Los criterios de aceptación - rechazo y la evaluación de las indicaciones halladas deberán realizarse según las especificaciones citadas en este pliego.

Para lograr la máxima comprensión de los ensayos y optimizar la búsqueda de fisuras en los ejes, la Oficina Técnica de **TRENES ARGENTINOS** pone a disposición de la Contratista la bibliografía técnica en la materia:

- ND1 y ND3 de CNRT
- **AAR - M 101** del 01/11/2004 y anexos de la Association of American Railroads
- Planos y documentación de ejes, de locomotoras y coches están a disposición para consultas en oficina técnica MMRR.

Locomotora GM CU y CU-2

BSMR 087

Locomotora GE U10

BSMR 122

Locomotora GE U12-13

BSMR 059

Locomotora GE U20

BSMR 123

Coches MINDEN DEUTZ

BSMR 096

Coches MATERF. WERKS. y AERFER

NEFA 2-24-1-7065

Vagones de carga

NEFA 917

I-13 ENTREGA DEL TRABAJO

Se deberá presentar un informe por eje, firmado por personal competente habilitado (mínimo Nivel II de Ultra Sonido), donde queden perfectamente definidos los criterios y evaluaciones. Como así también la aprobación o rechazo del eje, a su vez en el informe se deberá consignar:

Identificación del eje:

- Número de la unidad (coche-locomotora), bogie y posición donde se encuentre montado.
- Fecha de la realización de los ensayos.
- Identificación del equipo, palpadores y acoplante utilizado.
- Parámetros de ensayo: Método, Calibración, características de barrido, etc.
- Adjuntar oscilogramas representativos de cada barrido realizado del eje.
- En cada oscilograma se deberá indicar el campo de inspección, la ganancia en dB y las distancias (en mm) y alturas (en %ATP) de las indicaciones halladas.

NOTA:

La Contratista deberá consignar sobre los ejes la realización de los trabajos, por medio de la instalación del respectivo collarín (u otro procedimiento, en casos de excepción), con los datos que indican las correspondientes normas.

**REPARACIÓN DE
CILINDRO DE FRENO
DE COCHES REMOLCADOS**

Línea Belgrano Sur

Trenes Argentinos
Operadora Ferroviaria

MATERIAL RODANTE

PLIEGO TÉCNICO

PLB 10.219/14

**INSPECCIÓN Y REPARACIÓN GENERAL DE CILINDROS DE FRENO DE AIRE
COMPRESO DE COCHES REMOLCADOS**

I. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

I - 1 Limpieza del cilindro previa a su desarme.

I - 2 Desarme integral del cilindro en todos sus componentes.

I - 3 Limpieza con solventes, de cada una de las partes que componen el conjunto.

I - 4 Separar todos aquellos repuestos que se encuentran listados en el rubro "REPUESTOS". Estos deberán ser debidamente acondicionados para su devolución al comitente, cuando la Inspección de Obra así lo indique.

En líneas generales, deberá tenerse presente las siguientes consignas:

a) Se reemplazarán la totalidad de guarniciones de goma, anillos "O" Rings, empaquetaduras, juntas, sellos, retenes como así también las coberturas de los vástagos por nuevas.

b) Cambiar la totalidad de los anillos de seguro, pasadores, chavetas, etc.

c) Reemplazar por nuevos a medida estándar, todos los bujes, rodamientos y pernos del conjunto a reparar.

d) Reponer toda la tornillería, arandelas, pasadores de aleta, tuercas, tapones, filtros, abrazaderas, etc.

e) Reemplazar todos los resortes del conjunto, tanto los de retroceso del vástago como los del mecanismo de autorregulación, de bloqueo, pestillos, etc.

f) Reemplazo de los guardapolvos de goma y/o loneta.

g) Reemplazo de todos los guardapolvos, fuelles, coberturas, etc, de goma y/o loneta.

h) Renovar todos los componentes del pestillo para seguro del tubo de regulación manual.

I - 5 Efectuar el relevamiento dimensional de los restantes componentes del conjunto, volcando los resultados en las correspondientes planillas donde deberá evidenciarse el apartamiento entre la cota original y la relevada.

I - 6 En función del relevamiento del paso anterior y de una inspección visual del elemento, se definirá conjuntamente con la Inspección de Obra, si el elemento es recuperable. Caso contrario, el repuesto será reemplazado por nuevo de calidad original. Las piezas que se descalifiquen, serán también acondicionadas para su posterior devolución al comitente.

I - 7 Todas aquellas partes y repuestos que sean reutilizables, deberán ser sometidas a un adecuado trabajo de prolijamiento y acondicionamiento, repasando roscas, quitando rebarbas, rellenando y rectificando agujeros y zonas de desgaste, etc.

I - 8 Una vez que se tenga el total de todos los componentes en condiciones, ya sean nuevos o recuperados, se procederá a armar el conjunto, lubricándolo convenientemente en las partes que corresponda con grasa de litio FC 63 de YPF o similar de marca de 1ra. Línea (SHELL o ESSO).

I - 9 Limpieza exterior y posterior pintado con esmalte color gris oscuro Antracite ALBAMIX o RAL 7015.

I - 10 El contratista deberá colocar una identificación en lugar visible del cilindro de freno, la cual permita su individualización cuando éste ya se encuentre instalado en el coche. Dicha identificación será colocada en el cuerpo del cilindro.

La identificación que se menciona, deberá contener, básicamente, lo siguiente:

- A) El N° de identificación del conjunto reparado (En elementos que no tienen ese N°, el Contratista/ Reparador deberá solicitar a la Inspección de Obra de Comitente le defina este punto)
- B) El N° de O. E.
- C) El nombre o Razón Social del Reparador.

Toda esta información deberá estar estampada en bajorrelieve en una placa metálica de dimensiones adecuadas a la disponibilidad de espacio del conjunto o elemento reparado, y en un lugar que quede a la vista una vez que el mismo se encuentre operativo, es decir montado en su lugar de trabajo. Los detalles de este último párrafo (tamaño de la placa, modo de fijación y ubicación) deberán ser consensuados con la Inspección de Obra de Comitente

Además, esta placa deberá estar adherida de manera segura al cuerpo del conjunto reparado, es decir de tal forma que sea de difícil remoción y perdurable en el tiempo.

II REPUESTOS.

Todos los repuestos deberán ser nuevos y provistos por la Contratista.

Los repuestos se encuentran listados más abajo. Sin embargo este listado no es taxativo. Es decir que todo repuesto que no se encuentre en él, y cuyo estado indique que no está en condiciones de poder reutilizarse, deberá ser considerado como parte de la obra, y por lo tanto reemplazado por uno nuevo provisto por la Contratista, sin cargo adicional alguno.

También se consideran incluidos, todos aquellos materiales menores necesarios para la reparación, como ser tornillería en general, arandelas, pasadores, chavetas, seguros, etc. y materiales de consumo como trapos, solventes, grasas, aceites, pinturas, barnices, etc.

ITEM	DESCRIPCION
II-1	Resortes p/trinquete y/ o mecanismo de auto regulación.
II-2	Resorte de retroceso.
II-3	Aros de seguro p/cilindro, para eje, etc
II-4	Pernos (todos).
II-5	Empaquetaduras (todas).
II-6	Guardapolvos de goma y/o loneta
II-7	Resortes (todos).
II-8	Bujes (todos)
II-9	Rodamientos Axiales
II-10	Percutor de accionamiento
II-11	Pestillo de regulación manual completo
II-12	Filtros

III .1 Cilindro Materfer (CL8)

- 1) Cuerpo de Cilindro.
- 2) Brida unión cuerpo/ tapa soporte.
- 3) Tapa soporte.
- 4) Embolo con tubo.
- 5) Tope de vástago.

- 6) Tubo intermedio.
- 7) Vástago.
- 8) Tubo de regulación manual.
- 9) Tope de manguito.
- 10) Tuerca de avance.
- 11) Manguito de avance.
- 12) Brida de empaquetadura.
- 13) Tuerca de Carga.
- 14) Tope regulador de carrera.
- 15) Asiento de resorte.
- 16) Casquillo de embrague.
- 17) Guía del protector.

III.2 Cilindro Werkspoor (de 8" x 4 3/4" tipo JS)

- 1) Cuerpo posterior del cilindro.
- 2) Cuerpo anterior del cilindro (porta mecanismo de regulación)
- 3) Cabeza de émbolo porta empaquetadura
- 4) Vástago hueco de émbolo
- 5) Cuerpo cilíndrico roscado de bronce, extremo de vástago de empuje
- 6) Cilindro de crique
- 7) Crique de accionamiento regulador con rueda
- 8) Rueda de crique
- 9) Vástago de empuje
- 10) Cruceta de acople con timonería
- 11) Gatillo completo para regulación manual
- 12) Tuerca seguro de vástago hueco
- 13) Soporte mecánico de regulador manual
- 14) Brida intermedia de fijación de soporte de regulador manual

III.3 Cilindro Aerfer (JSL)

- 1) Cuerpo del cilindro.
- 2) Émbolo.
- 3) Cabeza de émbolo porta empaquetadura.
- 4) Vástago hueco guía de émbolo.
- 5) Tornillo con trinquete.
- 6) Caja para trinquete.
- 7) Anillo para trinquete.
- 8) Eje de caja para trinquete.
- 9) Gatillo cuadrado para trinquete.
- 10) Pistón para trinquete.
- 11) Leva accionamiento trinquete.
- 12) Rodillo de leva accionamiento trinquete.
- 13) Tapa de cilindro con placa de regulación.
- 14) Cruceta para acople de timonería de freno.
- 15) Pestillo completo p/fijación posición de cruceta.

IV. PRUEBAS DE RECEPCIÓN PROVISORIA

Para la realización de las pruebas de recepción, a las que obligatoriamente serán sometidos cada uno de los conjuntos reparados, el contratista deberá contar con un banco de prueba.

En el mismo se instalará el cilindro de freno a ser probado, se recogerá todo el mecanismo de regulación hasta su valor mínimo. Se colocará la luneta abrazando el émbolo sin ajustarlo, aplicándole una presión de 0,5 Kg./cm², determinándose la elongación máxima del dispositivo, marcando a continuación sobre la bancada el punto encontrado.

Acto seguido colocar el tope de la celda de carga a 50 mm. de la marca asentada con anterioridad, (hacia el cilindro); seguidamente se aplicará una presión de 4,5 Kg./cm² de aire al cilindro, debiendo éste alcanzar la celda de carga en tiempo inferior a 1 seg., indicando además una fuerza igual o superior a 1200 kg.

Se ventea el cilindro verificando el normal retorno del vástago, éste deberá alcanzar la posición dada por la luneta.

Se efectuarán luego cuatro aplicaciones de aire comprimido y sus correspondientes venteos, debiendo en cada aplicación alcanzar una fuerza mínima de 1200 kg. sobre la celda de carga a una presión de aire de 4,5 Kg./cm².

Alejar luego la celda de carga para permitir un mayor recorrido del vástago, simulando un desgaste de zapata, descargar el aire del cilindro hasta que se retrotraiga totalmente el émbolo, verificando que el mecanismo de regulación actuó correctamente para compensar aquel desgaste. Aplicar luego nuevamente los 4.5 Kg./cm², verificando que la fuerza que se aplica sobre la celda de carga en la nueva posición es también, como mínimo de 1.200 Kg.

Repetir el procedimiento a otras distancias, verificando los resultados y el correcto funcionamiento del mecanismo de regulación automático. Con este procedimiento se da por culminada la prueba de recepción, debiendo confeccionar en función de dicha prueba los protocolos correspondientes del cilindro verificado.

NOTAS:

- Este pliego reemplaza al PLB 10.008/08 de fecha 10/01/2008.
- Este pliego técnico está concebido a los efectos de abarcar la reparación de los tres tipos de cilindros de freno existentes a saber:
 - Cilindro de freno tipo "CL8" KNORR-BREMSE. (Bogies MATERFER)
 - Cilindro de freno tipo "JS" 8"x 4 3/4". (Bogues WERKSPOOR)
 - Cilindro de freno tipo "JSL" (**Bogies AERFER**)

Bogie N°:

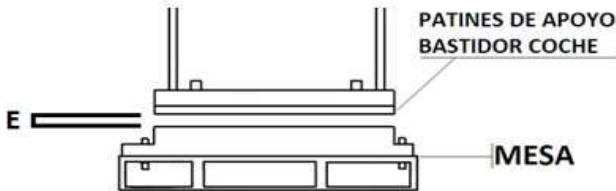
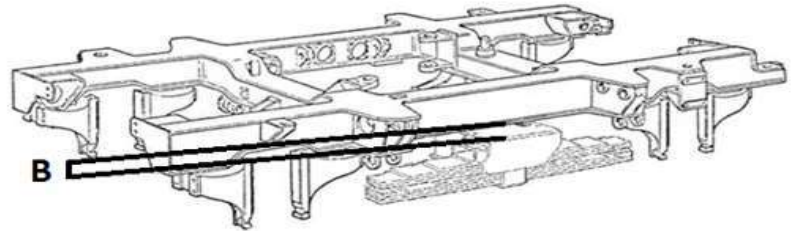
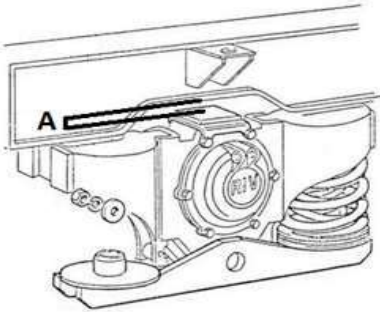
Formulario N°: F-MTANG-GMR-005

Fecha:

ANEXO G-1B - CONTROL ALTURAS DE SUSPENSION

El ensayo de carga debera realizarse con una carga de 12 Tn

DESCRIPCIÓN	TOLERANCIAS EN MM	LATERAL IMPAR		LATERAL PAR	
		N°1	N°3	N°2	N°4
Altura Suspension Primaria (A)	MAX: 120 MIN: 50				
Altura Suspension Secundaria (B)	MAX: 15 MIN: 3				
Huelgo Patin Lateral (E)	MAX: 4 MIN: 3				



E
E

Comentarios


Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo
Marque con una x

Aprobado

Desaprobado

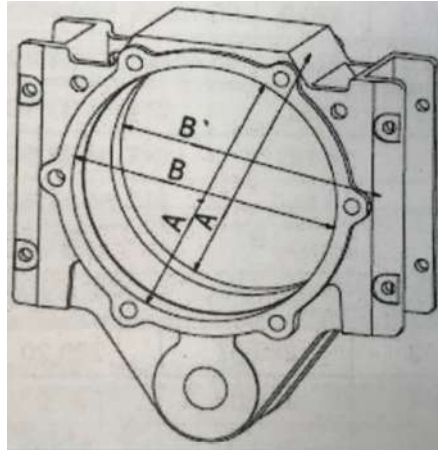
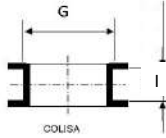
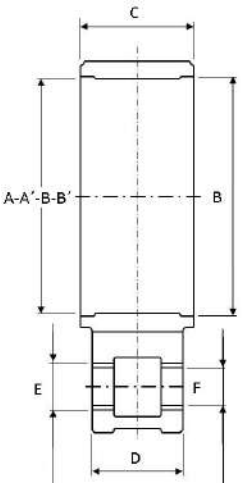
Firma Personal Inspeccion:

Aclaracion Personal Inspeccion:

		GERENCIA DE MATERIAL RODANTE			
		PROTOCOLO INSPECCION REPARACION GENERAL BOGIE MATERFER TROCHA ANGOSTA A COMPLETAR POR REPARADOR			
Bogie N°:		ANEXO H-1B - CONTROL DE PARES MONTADOS			
Formulario N°: F-MTANG-GMR-006					
Fecha:					
REFERIR A NORMATIVA: FAT MR-703/704 - PLANO NEFA 1214/2 - PLANO NEFA 921/2 - PLANO NEFA 913					
TIPO DE INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: _____			N° SERIE DEL INSTRUMENTO: _____		
RUEDAS - PESTAÑAS	TOLERANCIAS [En mm]	EJE N°1		EJE N°2	
		RUEDA 1 N°	RUEDA 2 N°	RUEDA 3 N°	RUEDA 4 N°
1 - ALTURA DE PESTAÑA	NUEVO $28,4 \leq h \leq 28,9$				
2 - ANCHO DE PESTAÑA	NUEVO $31,5 \leq p \leq 31,8$				
3 - INCLINACIÓN CARPANEL EXTERIOR (QR)	$Qr \geq 7,5$				
4 - DIAMETRO DE RUEDA SEGÚN NEFA 923 o CALIPRI					
5 - DIFERENCIA DE DIAMETRO DE 2 RUEDAS DE 1 PAR MONTADO	NUEVO 0,5				
6 - DIFERENCIA DE DIAMETRO ENTRE 2 PARES DE UN BOGIE	NUEVO 2				
7 - EXCENTRICIDAD (ER)	$ER \leq 0,5$				
ATROCHAMIENTOS [En mm]		EJE 1 N°	EJE 2 N°		
8 - INTERNO (Ai) NUEVO $925 \leq Ai \leq 927$					
9 - DIFERENCIA ADMISIBLE NUEVO $Ai (\text{máx}) - Ai (\text{mín}) = 0,5$					
10 - ACTIVO (Aa) NUEVO $988,6 \leq Aa \leq 990,6$					
11 - VUELO DE UNA RUEDA (a-a') = 0,5					
Comentarios:					
Condicion del Sistema Segun resultado Protocolo Marque con una x		Aprobado		Desaprobado	
Firma Personal Inspeccion:					
Aclaracion Personal Inspeccion:					
Legajo Personal Inspeccion:					

Bogie Nº:
Formulario Nº: F-MTANG-GMR-007
Fecha:

ANEXO I-1B - CONTROL CAJAS DE PUNTA DE EJE



Relevamiento Inicial (mm)

Dimensiones	A	A'	B	B'	C	D	E	F	G	H	I
Tolerancias	280 mm +0.5/-0.00				150 +/-0,1	122 +/-0,315	55 +0,46/-0.00 (*)	45 +0,2/+0,1	320,5 +0,5/-0,5 Sup Inf	95,2 +0,22/-0,00 Sup Inf	95,2 +0,22/-0,00 Sup Inf
Caja Nº											
Requiere retrabajo (SI/No)											
Medidas Finales											

Aclaracion: La dimension E podra llevarse a un sobremedida de ϕ 55.5 mm respetando las tolerancias originales indicadas. Respetando el Entre centros de 218 con respecto al Centro del orificio de rodamientos.

Comentarios:

Firma Personal Inspeccion:

Aclaracion Personal Inspeccion:

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES		GERENCIA DE MATERIAL RODANTE									
Formulario Nº: F-MTANG-GMR-008A		PROTOCOLO INSPECCION REPARACION GENERAL BOGIE MATERFER TROCHA ANGOSTA A COMPLETAR POR REPARADOR									
Fecha:		ANEXO J-18 A - CONTROL DIMENSIONAL DE HUELGO RODAMIENTOS, MUÑONES Y MANGUITOS									
Dimensiones Normalizadas para Muñones de Ø 125 y manguitos para Rodamientos a rodillos según NEFA 1084 Y Mre-505.											
DIMENSIONES ORIGINALES Y SUBMEDIDAS DE MUÑONES DE EJES Y MANGUITOS										<p>PARA MARCADO VER CAPITULO D-5 DE LA ESPECIFICACION FAT. MRe-505</p> <p>MANGUITO (EL QUE CORRESPONDA A LA COLADA 1, 2, 3)</p>	
MUÑÓN (mm)									MANGUITO (mm)		
MARCA	MEDIDA	DIMENSION ORIGINAL			DIMENSION MINIMA			DIAMETRO "d1"			
0	Original	125	0	125	-0,2	125	-0,3	125			
1	1ª Submed.	123,5	0	123,5	-0,2	123,5	-0,3	123,5			
2	2ª Submed.	122	0	122	-0,2	122	-0,3	122			
3	3ª Submed.	120,5	0	120,5	-0,2	120,5	-0,3	120,5			
			-0,1		-0,2		-0,3				
MEDICIONES REALIZADAS MUÑÓN Y MANGUITO											
BOGIE Nº	EJE Nº	Nº COLADA	MEDIDA UTILIZADA	LADO (PAR/IMP)	CONTROL DE MUÑONES (mm)				CONTROL MANGUITO		
					MEDICION 1*	MEDICION 2*	OVALIDAD (Max. 0,1)	CONICIDAD (Max. 0,2)	ESTADO		
Las mediciones 1 y 2 reflejan el promedio de dos mediciones a 90° en dos planos perpendiculares al eje: medicion 1, en un plano situado a 20mm del extremo y medicion 2 situado a 90mm del extremo											
Observaciones:											
Condicion del Sistema Segun resultado Marque con una x		Aprobado		Desaprobado		Firma Personal Inspeccion:					
						Aclaracion Personal Inspeccion:					
						Legajo Personal Inspeccion:					
TRENES ARGENTINOS OPERACIONES		GERENCIA DE MATERIAL RODANTE									
Formulario Nº: F-MTANG-GMR-008B		PROTOCOLO INSPECCION REPARACION GENERAL BOGIE MATERFER TROCHA ANGOSTA A COMPLETAR POR REPARADOR									
Fecha:		ANEXO J-18 B - CONTROL DIMENSIONAL DE HUELGO RODAMIENTOS, MUÑONES Y MANGUITOS									
Debe indicarse la marca a utilizar y respetarse las tolerancias establecidas.											
CONTROL DE RODAMIENTOS				<p>Después del montaje</p> <p>RODAMIENTO APLICADO (con superficie general)</p> <p>Antes del montaje</p>							
ØMuñon eje	Reduccion del juego interno al	Juego radial ya montado									
		Nuevo o usado*	Usado								
125mm	Min 0,065mm Max 0,090mm	Min 0,080mm	Max 0,330mm								
110mm	Min 0,050mm Max 0,070mm	Min 0,065mm	Max 0,280								
*Si el rodamiento, despues del montaje no cumple con estas condiciones o con el juego minimo, debe ser desmontado, controlado su juego radial antes del montaje y la reduccion de dicho juego durante el montaje											
MEDICIONES REALIZADAS											
BOGIE Nº	EJE Nº	RODAMIENTO Nº	MARCA	HUELGO (mm)		REDUCCION (mm)	ESTADO (APROBADO / DESAPROBADO)				
				LIBRE	MONTADO						
Observaciones:											
Condicion del Sistema Segun resultado Marque con una x		Aprobado		Desaprobado		Firma Personal Inspeccion:					
						Aclaracion Personal Inspeccion:					
						Legajo Personal Inspeccion:					

Formulario N° F-MTANG-GMR-009

Fecha

Bogie N°

ANEXO K-1B - TRAZABILIDAD BOGIE EGRESO

SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N°

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

SUSPENSION SECUNDARIA

ELASTICOS N°

PENDINOS N°

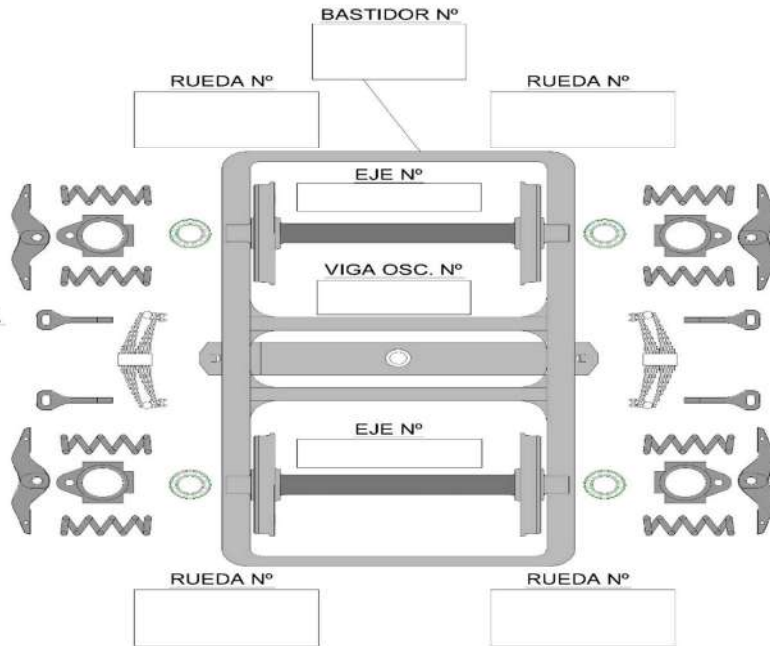
SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N°

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°



ALUMBRADO
GENERADOR N°

SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N°

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

SUSPENSION SECUNDARIA

ELASTICOS N°

PENDINOS N°

SUSPENSION PRIMARIA

CAJA PUNTA DE EJE N°

RESORTES N°

BALANCIN N°

RODAMIENTO N°

Comentarios:

Firma Personal Inspeccion

Aclaracion

LUGAR:


FECHA:

ITEM	DESCRIPCION	CANT POR BOGIE	EXISTENTE	OBSERVACIONES
1. BOGIES (MATERFER - C/GENERADOR)		MODELO:		BOGIE N°:
1.1	Ejes	2		
1.2	Ruedas	4		
1.3	Caja de punta de eje completa	4		
1.4	Tensor de correas dinamo	1		
1.5	Polea partida chica/ grande	1		
1.6	Alojamiento de resortes de suspension primaria	8		
1.7	Grampas seguro de ballesta	4		
1.8	Suspensores de ballestas	8		
1.9	Resorte de amortiguador de mesa	2		
1.10	Patines laterales	2		
1.11	Timoneria y mecanismo de freno	1		
1.12	Balancines de punta de eje	4		
1.13	Grampas de seguro de mesa	2		
1.14	Bastidor	1		
1.15	Viga oscilante	1		
1.16	Brazos de empuje	2		
1.17	Silentblock centro de bogie	1		
1.18	Portazapatas	8		
1.19	Suspension secundaria- Ballestas	2		
1.20	Generador (Alternador/dinamo)	1		
1.21	Conjunto de resortes de suspension primaria	8		
2. BOGIES (MATERFER - S/GENERADOR)		MODELO:		BOGIE N°:
2.1	Ejes	2		
2.2	Ruedas	4		
2.3	Caja de punta de eje completa	4		
2.4	Alojamiento de resortes de suspension primaria	8		
2.5	Grampas seguro de ballesta	4		
2.6	Suspensores de ballestas	8		
2.7	Resorte de amortiguador de mesa	2		
2.8	Patines laterales	2		
2.9	Timoneria y mecanismo de freno	1		
2.10	Balancines de punta de eje	4		
2.11	Grampas de seguro de mesa	2		
2.12	Bastidor	1		
2.13	Viga oscilante	1		
2.14	Brazos de empuje	2		
2.15	Silentblock centro de bogie	1		
2.16	Portazapatas	8		
2.17	Suspension secundaria- Ballestas	2		
2.18	Conjunto de resortes de suspension primaria	8		

LUGAR:

FECHA:

ITEM	DESCRIPCION	CANT POR BOGIE	EXISTENTE	OBSERVACIONES
1. BOGIES (MATERFER - C/GENERADOR)		MODELO:		BOGIE N°:
1.1	Ejes	2		
1.2	Ruedas	4		
1.3	Caja de punta de eje completa	4		
1.4	Tensor de correas	1		
1.5	Polea	1		
1.6	Alojamiento de resortes de suspension primaria	8		
1.7	Grampas seguro de ballesta	4		
1.8	Suspensores de ballestas	8		
1.9	Resorte de amortiguador de mesa	2		
1.10	Patines laterales	2		
1.11	Timoneria y mecanismo de freno	1		
1.12	Cilindros de freno	2		
1.13	Balancines de punta de eje	4		
1.14	Grampas de seguro de mesa	2		
1.15	Bastidor	1		
1.16	Viga oscilante	1		
1.17	Brazos de empuje	2		
1.18	Platos centro de bogie	1		
1.19	Portazapatas	8		
1.20	Suspension secundaria- Ballestas	2		
1.21	Generador (Alternador/dinamo)	1		
1.22	Conjunto de resortes exteriores de suspension primaria	8		
1.23	Conjunto de resortes intermedios de suspension primaria	8		
1.24	Conjunto de resortes interiores de suspension primaria	8		
2. BOGIES (MATERFER - S/GENERADOR)		MODELO:		BOGIE N°:
2.1	Ejes	2		
2.2	Ruedas	4		
2.3	Caja de punta de eje completa	4		
2.4	Alojamiento de resortes de suspension primaria	8		
2.5	Grampas seguro de ballesta	4		
2.6	Suspensores de ballestas	8		
2.7	Resorte de amortiguador de mesa	2		
2.8	Patines laterales	2		
2.9	Timoneria y mecanismo de freno	1		
2.10	Cilindros de freno	2		
2.11	Balancines de punta de eje	4		
2.12	Grampas de seguro de mesa	2		
2.13	Bastidor	1		
2.14	Viga oscilante	1		
2.15	Brazos de empuje	2		
2.16	Platos centro de bogie	1		
2.17	Portazapatas	8		
2.18	Suspension secundaria- Ballestas	2		
2.19	Conjunto de resortes exteriores de suspension primaria	8		
2.20	Conjunto de resortes intermedios de suspension primaria	8		
2.21	Conjunto de resortes interiores de suspension primaria	8		

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE		
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRA		
	REPARACION GENERAL DE TREINTA (30)	PE.24.092.GMR.V1
	BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA	FECHA: 21/01/2025
	PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LA LINEA MITRE	PÁGINA 1 DE 1

ANEXO 2 – ACTA DE VISITA TECNICA

En la ciudad de _____, Pcia de Buenos Aires, a los _____ días del mes de _____ de 20....., se deja constancia que la empresa _____

Representada por el Sr _____ DNI _____, ha cumplimentado con la VISITA definida en el Pliego de Especificaciones Técnicas - EX _____ “REPARACION GENERAL DE TREINTA (30) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR”.

En consecuencia el Sr. _____ declara que conoce las características objeto de la contratación y las condiciones de operación del mismo, y que consecuentemente comprende y acepta los trabajos a realizar en los bogies.

La presente tiene carácter de declaración jurada.

Se confeccionan DOS (2) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.

ANEKO 3 - PLANILLA DE COTIZACIÓN									
PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN N°: CLASE DE CONTRATACION: EXPEDIENTE NRO: OBJETO					DETALLE DEL PROVEEDOR				
					RAZON SOCIAL				
					IDENTIFICACION TRIBUTARIA				
					TEL.:				
					E-MAIL				
MONEDA									
RENGLON	ITEM	CANTIDAD	U/M	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
					PRECIO UNITARIO	I.V.A. (%)	SUBTOTAL (S/IVA)	TOTAL (C/IVA)	
1	1	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	2	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	3	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	4	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	5	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	6	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	7	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	8	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	9	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	10	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	11	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	12	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	13	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	14	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	15	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANCHA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
2	1	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	2	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	3	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	4	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	5	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
	6	2	C/U	REPARACION DE BOGIE MATERFER DE TROCHA ANGOSTA (BOGIE N°1 - BOGIE N°2)					
SUBTOTAL (SIN IVA)									
IVA									
TOTAL (CON IVA)									
TOTAL (EN LETRAS)									
CONDICIONES DE PAGO:					SEGÚN PUEGO				
PLAZO DE ENTREGA:					SEGÚN PUEGO				
MANTENIMIENTO DE OFERTA:					SEGÚN PUEGO				

TRENES ARGENTINOS **OPERACIONES**

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

**REPARACION GENERAL DE TREINTA (30) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA
PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE
TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR**

ANEXO 4

MANUAL DE REDETERMINACIÓN DE PRECIOS DE CONTRATOS DE OBRAS, PROVISIÓN DE BIENES Y SERVICIOS

Indice

I.- Objeto	3
II. – Alcance	3
III.- Definiciones	3
IV.- Metodología	3
1. Confección del pliego	3
2. Presentación de ofertas	4
3. Inicio de la Contratación	5
4. Componentes e índices respectivos	7
5. Fórmulas a aplicar para la Redeterminación de Precios en Contratos de Obras	9
6. Fórmulas a aplicar para la Redeterminación de Precios en Contratos de Provisión de Bienes	12
7. Fórmulas a aplicar para la Redeterminación de Precios en Contratos de Servicios	14

I.- Objeto

Establecer una metodología que regule el Régimen de Redeterminación de Precios en las Contrataciones de Obras, Bienes y Servicios, que permita mantener un equilibrio entre los precios cotizados y los que pudieran verificarse durante el transcurso de la ejecución del Contrato.

II. – Alcance

La presente metodología de redeterminación de precios será aplicable para las Contrataciones de Obras, Bienes y/o Servicios celebradas por SOFSE en moneda nacional, cuyo plazo sea mayor o igual a 6 meses, en tanto y en cuanto la aplicación de la misma sea prevista en los Pliegos de Bases y Condiciones Particulares de cada llamado.

III.- Definiciones

SOFSE: Se refiere a la SOCIEDAD OPERADORA FERROVIARIA SOCIEDAD DEL ESTADO creada por la Ley de Reordenamiento Ferroviario N°26.352 y modificatoria – Ley 27.132-.

Contratista: Persona humana o jurídica contratada por SOFSE para la ejecución de las obras y/o prestación de servicios y/o provisión de bienes.

IV.- Metodología

1. Confección del pliego

1.1. Presupuesto oficial y Planilla de Cotización

Previo al llamado a licitación o compulsas de la Obra, Bien y/o Servicio que se requiera contratar, SOFSE debe confeccionar un presupuesto con el detalle de las actividades y/o provisiones requeridas. Del mismo se debe conformar la planilla de cotización para todas las actividades y/o provisiones de la prestación.

La planilla de cotización se incluirá en el pliego como requisito a presentar por los proveedores en sus ofertas.

1.2. Componentes de precios

SOFSE debe realizar un análisis de costos a nivel de precios de los componentes que se consideren más relevantes en la prestación de la Obra, Bien y/o Servicio requerida, los cuales servirán de referencia para los análisis de las ofertas recibidas.

A nivel de los componentes, SOFSE deberá explicitar en el pliego las ponderaciones relativas de los mismos teniendo como marco lo establecido en el punto 4.a del presente manual.

A nivel subcomponentes, para el componente 'Materiales', SOFSE deberá desagregar en no más de CINCO (5) subcomponentes principales y establecer las ponderaciones relativas de los mismos en términos del costo. Para el componente 'Equipos y Máquinas' debe aplicar la estructura de ponderación establecida en el punto 4.b del presente Manual.

1.3. Índices de Referencia

El pliego debe establecer los índices de precios oficiales que tomarán como referencia para la redeterminación de precios.

Los índices de referencia para calcular la redeterminación serán los publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INDEC), excepto para la tasa de interés que utilizará la tasa nominal activa para TREINTA (30) días del Banco de la Nación Argentina.

Solo en caso que el índice definido por SOFSE no se encuentre publicado por el INDEC, se tomará el de otro organismo oficial especialista en la materia a definir por SOFSE.

1.4. Documentación

La documentación indicada en los artículos anteriores (presupuesto, estructura de costos, precios de los componentes principales, ponderación e índices de referencia) es responsabilidad plena de la Operadora y se considera como base para el proceso de licitación a cargo de la misma.

2. Presentación de ofertas

2.1. Documentación incluida

Los pliegos que prevean la aplicación de la presente metodología de redeterminación de precios deberán exigir a los oferentes la presentación de la documentación que se indica a continuación, conforme la estructura presupuestaria y metodología de análisis de precios establecidas precedentemente:

- a. El presupuesto desagregado por ítem, indicando volúmenes o cantidades respectivas y precios unitarios, o su incidencia en el precio total, cuando corresponda.
- b. Los análisis de precios de cada uno de los ítems, desagregados en todos sus componentes.
- c. Cronograma de obra, de entrega y/o seguimiento.

3. Inicio de la Contratación

3.1. Admisibilidad de Redeterminación de Precios

La Redeterminación de Precios solo procederá si se verifica que el monto de la obra, servicio y/o provisión faltante calculado a los precios redeterminados representa una variación superior al DIEZ por ciento (10%), en más o menos, respecto al monto de la obra, servicio y/o provisión faltante calculado con los precios básicos o que surjan de la última Redeterminación de Precios aprobada, según fórmula de cálculo establecida a tal fin por SOFSE en los correspondientes pliegos de bases y condiciones de cada contratación.

3.2. Solicitud de redeterminación de precios

La redeterminación solo procederá producida la solicitud de la misma por parte del contratista, mediante presentación a SOFSE del cálculo de la redeterminación de precios del contrato a redeterminar, quedando ésta sujeta a la aprobación de SOFSE, de manera tal que la redeterminación no será aplicable en forma automática.

Para una variación de precios determinada, la solicitud de redeterminación de precios correspondiente podrá peticionarse ante el Comitente hasta SESENTA (60) días corridos posteriores al último día del mes en el cual se verifica dicha variación.

3.3. Aprobación de redeterminación de precios

En caso de proceder la redeterminación de precios, SOFSE deberá confeccionar un informe con el análisis realizado al respecto, donde se justifique la redeterminación y se expliquen las causas. El informe mencionado deberá estar firmado por las autoridades competentes de SOFSE.

3.4. Variación de precios

A los efectos de aplicar el presente regimense tomará como mes básico para la Redeterminación de Precios, **el mes calendario anterior al mes en el cual se produjo la presentación de la oferta económica.**

La variación de los precios de cada factor se calculará desde el mes básico, o desde la última redeterminación, según corresponda, hasta el periodo en que se haya alcanzado la variación de referencia.

3.5. Nuevos precios

Cuando proceda la Redeterminación de Precios, los nuevos precios que se determinen se aplicarán a la parte del contrato faltante de ejecutar al inicio del mes siguiente en que se produce la variación de referencia, excepto en los casos que exista obligaciones en mora y cumplimiento parcial, en los cuales se procederá de acuerdo a lo establecido en el artículo correspondiente.

3.6. Obligaciones en mora y cumplimiento parcial

Los precios correspondientes a las obligaciones de avance acumulado, que no se hayan ejecutado conforme al último Cronograma de obra, de entrega y/o seguimiento aprobado por causas imputables al Contratista, se liquidarán con los precios correspondientes a la fecha en que debieron haberse cumplido, sin perjuicio de las penalidades que pudieren corresponder.

3.7. Anticipos Financieros y Acopios de Materiales

Por su parte, los anticipos financieros y/o acopios de materiales otorgados a los contratistas mantendrán fijo e inamovible el valor del contrato en la proporción de dicho anticipo. Solo en caso que aplique un redeterminación de precios previo al pago del anticipo financiero, el mismo se redeterminará en función al factor de reajuste correspondiente en el marco de la metodología descripta.

3.8. Renuncia

Para la aplicación de la redeterminación de precios el contratista -a través de Representante Legal y/o Apoderado- deberá presentar la renuncia a reclamar mayores costos, compensaciones, gastos improductivos o supuestos perjuicios de cualquier naturaleza contra la SOFSE hasta la fecha de aprobación de la redeterminación.

3.9. Adecuación de garantías

Aprobada la redeterminación, el contratista deberá extender y adecuar el monto de la garantía de cumplimiento de contrato, como así también de la garantía de fondo de reparo en caso de que la contratista opte por esa opción.

3.10. Ampliaciones y Modificaciones de Contrato

Las ampliaciones y modificaciones del contrato estarán sujetas al mismo régimen de redeterminación de precios aplicado al contrato original. A dicho efecto, los precios serán considerados a valores básicos del contrato o de la última redeterminación de precios aprobada si la hubiere y les serán aplicables las adecuaciones de precios que se encuentren aprobadas para el contrato hasta ese momento.

3.11. Cómputo de multas

A los efectos del cálculo de multas, se entenderá por monto del contrato al Monto original del mismo más los importes de las modificaciones y redeterminaciones aprobadas.

4. Componentes e índices respectivos

- A) Componentes de las Obras, Bienes y/o Servicios para los cuales SOFSE deberá establecer sus coeficientes de ponderación (α) en cada pliego, según establezca la fórmula correspondiente de cada contratación:

Componente	Índice o Valor a Considerar
Materiales (FM)	Índices elementales "Capítulo Materiales" publicado en el marco del decreto 1295/2002 del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Equipos y Máquinas (FEM)	Según Fórmula General de la Variación de precios del componente Equipos y Máquinas definida en 4.B)
Mano de Obra (MO)	Índice "Mano de Obra" cuadro 1.4 del "Capítulo Mano de Obra" publicado en el marco del decreto 1295/2002 del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Transporte (T)	Índice Camión con Acoplado; Código CPC 71240-21 cuadro 6 publicado en INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Combustibles y Lubricantes (CL)	Índice CIU-3 2320/CPC 33360-1 - Gas Oil - Cuadro IPIB publicado en el marco del decreto 1295/2002 del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Gastos Generales (GG)	Índice "Gastos Generales" cuadro 1.4 del "Capítulo Gastos Generales" publicado en el marco del decreto 1295/2002 del INDEC informa ("ANEXO INDEC")

- B) Subcomponentes:

Materiales: subcomponentes para los cuales SOFSE establecerá sus coeficientes de ponderación (β) en cada pliego.

Puntos a considerar para el componente Materiales	
Material	Índice o Valor a Considerar
Descripción de material ó tipo de material, o rubro representativo (hasta 5 subcomponentes)	Índices elementales "Capítulo Materiales" publicado en el marco del decreto 1295/2002" del INDEC informa ("ANEXO INDEC"). Especificar claramente el índice, ya sea simple ó ponderado en caso de corresponder.

Equipos y Máquinas:

Puntos a considerar para el componente Equipos y Máquinas	
Componente	Índice o Valor a Considerar

Puntos a considerar para el componente Equipos y Máquinas	
Componente	Índice o Valor a Considerar
Amortización de Equipos (AE)	<p style="text-align: center;"><u>Índice Ponderado</u></p> 35% Tabla SIPM- Importado- Índice Equipos- Amortización de equipo 65% Tabla IPIB-Máquina Vial Autopropulsada- Índice CIIU3 2924/CPC 44427-1 Ambos obtenidos del "ANEXO INDEC"
Mano de Obra (MO)	Índice "Mano de Obra" cuadro 1.4 del "Capítulo Mano de Obra" publicado en el marco del decreto 1295/2002" del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Coefficiente Amortización CAE	Se adopta 0,7
Coefficiente Rep. y Rep. CRR	Se adopta 0,3

A los efectos del cálculo, todos los valores o índices provenientes de tablas de fuente externa se considerarán con cuatro dígitos, redondeando simétricamente al último dígito significativo.

5. Fórmulas a aplicar para la Redeterminación de Precios en Contratos de Obras

Expresiones Generales de Aplicación

Fórmula General del Precio Redeterminado de la Obra Faltante

$$P_i = P_o \times [Af \times (F_{Ra}) + (1 - Af) \times (F_{Ri})]$$

Donde:

P_i	Precio de la obra faltante redeterminado (i: nueva redeterminación).
P_o	Precio de la obra faltante al momento de la redeterminación, expresada en valores básicos de contrato.
Af	Anticipo financiero expresado en tanto por uno.
F_{Ri}	Factor de reajuste de la redeterminación identificada como "I".
F_{Ra}	Factor de reajuste en la redeterminación vigente al momento de la certificación del anticipo, completar en números con cuatro decimales. Si el anticipo no se hubiera pagado al momento de la redeterminación de precios, será reemplazado por F_{Ri} .

Fórmula General del Factor de Reajuste

$$F_{Ri} = \left[\alpha M \times FM_i + \alpha EM \times FEM_i + \alpha MO \times \left(\frac{MO_i}{MO_o} \right) + \alpha T \times \left(\frac{Ti}{To} \right) + \alpha CL \times \left(\frac{CLi}{CLo} \right) \right] \times \left\{ 1 + k \times \left(\frac{CF_i - CF_o}{CF_o} \right) \right\}$$

Donde:

FM_i	<u>Factor de variación de precios del componente Materiales.</u> Mediante la expresión matemática que se desarrolla, pondera las variaciones de los precios de los principales materiales de cada obra.
FEM_i	<u>Factor de variación de precios del componente Equipos y Máquinas.</u> Mediante la expresión matemática que se desarrolla, pondera la variación de los precios correspondientes a utilización de equipo de construcción (amortización, repuestos y reparaciones)
$\frac{MO_i}{MO_o}$	<u>Factor de variación de precios del componente Mano de Obra.</u> Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al mes de la redeterminación (MO_i) y el indicador de precio al mes Base (MO_o).

$\frac{T_i}{T_o}$	<p><u>Factor de variación de precios del componente - Transporte Carretero.</u></p> <p>Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al Mes de la Redeterminación (T_i) y el indicador de precio al mes Base (T_o).</p>
$\frac{CL_i}{CL_o}$	<p><u>Factor de variación de precios del componente - Combustible y Lubricantes.</u></p> <p>Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al Mes de la Redeterminación (CL_i) y el indicador de precio básico (CL_o).</p>
α	<p><u>Coefficientes de ponderación.</u></p> <p>Representan la incidencia del costo de los componentes en el costo directo total de la obra. Costo directo es el precio total menos los impuestos, la utilidad, el costo financiero, los gastos indirectos y los gastos generales.</p>
$\frac{CF_i - CF_o}{CF_o}$	<p><u>Factor de variación del componente Costo Financiero.</u></p> <p>Se calcula según las siguientes expresiones:</p> $CF_i = (1 + i_i / 12)^{\frac{n}{30}} - 1 \quad CF_o = (1 + i_o / 12)^{\frac{n}{30}} - 1$
i_i	<p><u>Indicador correspondiente al Costo Financiero.</u></p> <p>Es la Tasa Nominal Anual Activa a 30 días del Banco de la Nación Argentina expresada en coeficiente, considerando el valor del día 15 del mes de la redeterminación, o en su defecto el día hábil posterior.</p>
i_o	<p>Ídem anterior, considerando el valor del día 15 del mes Base del Contrato, o en su defecto el día hábil posterior.</p>
n	<p><u>Días de plazo</u> establecidos para el pago de los certificados.</p>
k	<p>Coefficiente de ponderación del costo financiero. Se adopta 0,01</p>

Fórmula General de la Variación de precios del componente Materiales

$$FM_i = \beta_{M1} \times \left(\frac{M1_i}{M1_o} \right) + \beta_{M2} \times \left(\frac{M2_i}{M2_o} \right) + \beta_{M3} \times \left(\frac{M3_i}{M3_o} \right) + \dots + \beta_{Mn} \times \left(\frac{Mn_i}{Mn_o} \right)$$

Donde:

$M1; M2; \dots Mn$	<p><u>Precios o indicadores de precios de los distintos materiales publicados por el INDEC de los n materiales representativos de la obra.</u></p> <p>Según corresponda, del mes de redeterminación "i" o del mes básico "0"</p>
$\beta_{M1}; \beta_{M2}; \dots \beta_{Mn1}$	<p><u>Coefficientes de ponderación de los materiales.</u></p> <p>Representan la incidencia de los n materiales más representativos en el</p>

costo-costo total del componente materiales.

Fórmula General de la Variación de precios del componente Equipos y Máquinas.

Se evaluará aplicando la siguiente expresión que pondera la variación de los subcomponentes Amortización de Equipos (AE) y Reparaciones y Repuestos (RR) de la obra:

$$FEM_i = CAE \times \left(\frac{AE_i}{AE_o} \right) + CRR \times \left\{ 0,7 \times \left(\frac{AE_i}{AE_o} \right) + 0,3 \times \left(\frac{MO_i}{MO_o} \right) \right\}$$

Donde:

$\frac{AE_i}{AE_o}$	<u>Factor de variación de componente Amortización de Equipos</u> Relación entre componente de Amortización de Equipos para mes de redeterminación “i” y mes básico “0”, según cuadro 4)B).
$\frac{MO_i}{MO_o}$	<u>Factor de variación de precios del componente Mano de Obra.</u> Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al mes de la redeterminación (MO_i) y el indicador de precio al mes Base (MO_o).
$CAE; CRR$	<u>Coeficientes de ponderación de los subcomponentes Amortización de Equipos “CAE” y Reparaciones y Repuestos “CRR”.</u> Representan la incidencia de estos subcomponentes en el precio total del componente Equipos y Máquinas. Debe verificarse que : $CAE + CRR = 1$

6. Fórmulas a aplicar para la Redeterminación de Precios en Contratos de Provisión de Bienes

Expresiones Generales de Aplicación

Fórmula General del Precio Redeterminado de la provisión de bienes Faltante

$$P_i = P_o \times [Af \times (F_{Ra}) + (1 - Af) \times (F_{Ri})]$$

Donde:

P_i	Precio de la provisión faltante redeterminado (i: nueva redeterminación).
P_o	Precio de la provisión faltante al momento de la redeterminación, expresada en valores básicos de contrato.
Af	Anticipo financiero y/o acopio expresado en tanto por uno.
F_{Ri}	Factor de reajuste de la redeterminación identificada como "I".
F_{Ra}	Factor de reajuste en la redeterminación vigente al momento de la certificación del anticipo y/o acopio, completar en números con cuatro decimales. Si el anticipo y/o acopio no se hubiera certificado al momento de la redeterminación de precios, será reemplazado por F_{Ri} .

Fórmula General del Factor de Reajuste

$$F_{Ri} = \left[\alpha M \times FM_i + \alpha GG \times \left(\frac{GG_i}{GG_o} \right) + \alpha T \times \left(\frac{T_i}{T_o} \right) + \alpha CL \times \left(\frac{CL_i}{CL_o} \right) \right] \times \left\{ 1 + k \times \left(\frac{CF_i - CF_o}{CF_o} \right) \right\}$$

Donde:

FM_i	<u>Factor de variación de precios del componente Materiales.</u> Mediante la expresión matemática que se desarrolla, pondera las variaciones de los precios de los principales materiales de cada provisión.
$\frac{GG_i}{GG_o}$	<u>Factor de variación de precios del componente – Gastos Generales.</u> Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al Mes de la Redeterminación (GG_i) y el indicador de precio al mes Base (GG_o)
$\frac{T_i}{T_o}$	<u>Factor de variación de precios del componente - Transporte Carretero.</u> Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al Mes de la Redeterminación (T_i) y el indicador de precio al mes Base (T_o).

$\frac{CL_i}{CL_o}$	<u>Factor de variación de precios del componente - Combustible y Lubricantes.</u> Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al Mes de la Redeterminación (CL_i) y el indicador de precio básico (CL_o).
α	<u>Coefficientes de ponderación.</u> Representan la incidencia del costo de los componentes en el costo directo total de la provisión. Costo directo es el precio total menos los impuestos, la utilidad, el costo financiero, los gastos indirectos y los gastos generales.
$\frac{CF_i - CF_o}{CF_o}$	<u>Factor de variación del componente Costo Financiero.</u> Se calcula según las siguientes expresiones: $CF_i = (1 + i_i / 12)^{\frac{n}{30}} - 1 \qquad CF_o = (1 + i_o / 12)^{\frac{n}{30}} - 1$
i_i	<u>Indicador correspondiente al Costo Financiero.</u> Es la Tasa Nominal Anual Activa a 30 días del Banco de la Nación Argentina expresada en coeficiente, considerando el valor del día 15 del mes de la redeterminación, o en su defecto el día hábil posterior.
i_o	Ídem anterior, considerando el valor del día 15 del mes Base del Contrato, o en su defecto el día hábil posterior.
n	<u>Días de plazo</u> establecidos para el pago de los certificados.
k	Coefficiente de ponderación del costo financiero. Se adopta 0,01

Fórmula General de la Variación de precios del componente Materiales

$$FM_i = \beta_{M1} \times \left(\frac{M1_i}{M1_o}\right) + \beta_{M2} \times \left(\frac{M2_i}{M2_o}\right) + \beta_{M3} \times \left(\frac{M3_i}{M3_o}\right) + \dots + \beta_{Mn} \times \left(\frac{Mn_i}{Mn_o}\right)$$

Donde:

$M1; M2; \dots Mn$	<u>Precios o indicadores de precios de los distintos materiales publicados por el INDEC de los n materiales representativos de la provisión.</u> Según corresponda, del mes de redeterminación "i" o del mes básico "0"
$\beta_{M1}; \beta_{M2}; \dots \beta_{Mn1}$	<u>Coefficientes de ponderación de los materiales.</u> Representan la incidencia de los n materiales más representativos en el costo-costo total del componente materiales.

7. Fórmulas a aplicar para la Redeterminación de Precios en Contratos de Servicios

Para el caso particular de contratos involucrando servicios será de aplicación la siguiente metodología:

Fórmula General del Precio Redeterminado del Contrato de Servicio Faltante

$$P_i = P_o \times [Af \times (F_{Ra}) + (1 - Af) \times (F_{Ri})]$$

Donde:

P_i	Precio del contrato de servicio faltante redeterminado (i: nueva redeterminación)
P_o	Precio del contrato de servicio faltante al momento de la redeterminación, expresada en valores básicos de contrato.
Af	Anticipo financiero expresado en tanto por uno.
F_{Ri}	Factor de reajuste de la redeterminación identificada como "i".
F_{Ra}	Factor de reajuste en la redeterminación vigente al momento de la certificación del anticipo, completar en números con cuatro decimales. Si el anticipo no se hubiera certificado al momento de la redeterminación de precios, será reemplazado por F_{Ri} .

Fórmula General del Factor de Reajuste

$$F_{Ri} = \left[\alpha M \times FM_i + \alpha EM \times FEM_i + \alpha GG \times \left(\frac{GGi}{GGo} \right) + \alpha MO \times \left(\frac{MOi}{MOo} \right) + \alpha CL \times \left(\frac{CLi}{CLo} \right) \right] \times \left\{ 1 + 0,01 \times \left(\frac{CF_i - CF_o}{CF_o} \right) \right\}$$

FM_i	<u>Factor de variación de precios del componente Materiales.</u> Mediante la expresión matemática que se desarrolla, pondera las variaciones de los precios de los principales materiales de cada servicio.
FEM_i	<u>Factor de variación de precios del componente Equipos y Máquinas.</u> Mediante la expresión matemática que se desarrolla, pondera la variación de los precios correspondientes a utilización de equipo de construcción (amortización, repuestos y reparaciones)

$\frac{GG_i}{GG_o}$	<p><u>Factor de variación de precios del componente – Gastos Generales.</u></p> <p>Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al Mes de la Redeterminación (GG_i) y el indicador de precio al mes Base (GG_o)</p>
$\frac{MO_i}{MO_o}$	<p><u>Factor de variación de precios del componente Mano de Obra.</u></p> <p>Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al mes de la redeterminación (MO_i) y el indicador de precio al mes Base (MO_o).</p>
$\frac{CL_i}{CL_o}$	<p><u>Factor de variación de precios del componente - Combustible y Lubricantes.</u></p> <p>Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al Mes de la Redeterminación (CL_i) y el indicador de precio básico (CL_o).</p>
α	<p><u>Coefficientes de ponderación.</u></p> <p>Representan la incidencia del costo de los componentes en el costo directo total del servicio. Costo directo es el precio total menos los impuestos, la utilidad, el costo financiero, los gastos indirectos y los gastos generales.</p>
$\frac{CF_i - CF_o}{CF_o}$	<p><u>Factor de variación del componente Costo Financiero.</u></p> <p>Se calcula según las siguientes expresiones:</p> $CF_i = (1 + i_i/12)^{\frac{n}{30}} - 1 \quad CF_o = (1 + i_o/12)^{\frac{n}{30}} - 1$
i_i	<p><u>Indicador correspondiente al Costo Financiero.</u></p> <p>Es la Tasa Nominal Anual Activa a 30 días del Banco de la Nación Argentina expresada en coeficiente, considerando el valor del día 15 del mes de la redeterminación, o en su defecto el día hábil posterior.</p>
i_o	<p>Ídem anterior, considerando el valor del día 15 del mes Base del Contrato, o en su defecto el día hábil posterior.</p>
n	<p><u>Días de plazo</u> establecidos para el pago de los certificados.</p>
k	<p>Coefficiente de ponderación del costo financiero. Se adopta 0,01</p>

Fórmula General de la Variación de precios del componente Materiales

$$FM_i = \beta_{M1} \times \left(\frac{M1_i}{M1_o}\right) + \beta_{M2} \times \left(\frac{M2_i}{M2_o}\right) + \beta_{M3} \times \left(\frac{M3_i}{M3_o}\right) + \dots + \beta_{Mn} \times \left(\frac{Mn_i}{Mn_o}\right)$$

Donde:

$M_1; M_2; \dots M_n$	<u>Precios o indicadores de precios de los distintos materiales publicados por el INDEC de los n materiales representativos del Servicio.</u> Según corresponda, del mes de redeterminación “i” o del mes básico “0”
$\beta_{M1}; \beta_{M2}; \dots \beta_{Mn1}$	<u>Coeficientes de ponderación de los materiales.</u> Representan la incidencia de los n materiales más representativos en el costo total del componente materiales.

Fórmula General de la Variación de precios del componente Equipos y Máquinas.

Se evaluará aplicando la siguiente expresión que pondera la variación de los subcomponentes Amortización de Equipos (AE) y Reparaciones y Repuestos (RR) del servicio:

$$FEM_i = CAE \times \left(\frac{AE_i}{AE_o} \right) + CRR \times \left\{ 0,7 \times \left(\frac{AE_i}{AE_o} \right) + 0,3 \times \left(\frac{MO_i}{MO_o} \right) \right\}$$

Donde:

$\frac{AE_i}{AE_o}$	<u>Factor de variación de componente Amortización de Equipos</u> Relación entre componente de Amortización de Equipos para mes de redeterminación “i” y mes básico “0”, según cuadro 4)B).
$\frac{MO_i}{MO_o}$	<u>Factor de variación de precios del componente Mano de Obra.</u> Es la relación entre el indicador de precio correspondiente al mes de la redeterminación (MO_i) y el indicador de precio al mes Base (MO_o).
$CAE; CRR$	<u>Coeficientes de ponderación de los subcomponentes Amortización de Equipos “CAE” y Reparaciones y Repuestos “CRR”.</u> Representan la incidencia de estos subcomponentes en el precio total del componente Equipos y Máquinas. Debe verificarse que : $CAE + CRR = 1$

Consideración final: Las disposiciones del presente manual de redeterminación de precios podrán ser complementadas mediante los pliegos y/o documentación que rija la contratación.

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

**REPARACION GENERAL DE TREINTA (30) BOGIES MATERFER DE TROCHA ANCHA
PARA LA LINEA GENERAL ROCA Y LINEA MITRE Y DOCE (12) BOGIES MATERFER DE
TROCHA ANGOSTA PARA LA LINEA BELGRANO SUR**

ANEXO 5

PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
TRENES ARGENTINOS OPERACIONES	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE
FORMULA PARA LA REDERMINACION DE PRECIOS	

FORMULA PARA LA REDERMINACION DE PRECIOS

Valores de Aplicación para el presente contrato

De acuerdo al MANUAL DE REDETERMINACIÓN DE PRECIOS DE CONTRATOS DE OBRAS, PROVISIÓN DE BIENES Y SERVICIOS vigente (aprobado por Acta de Directorio N° 306 de fecha 11 de agosto de 2020 - Doc N° IF-2020-49865779-APN-GCO#SOFSE), a continuación, se detallan los elementos componentes e índices respectivos para la aplicación de las fórmulas detalladas en el citado Manual.

Valores a considerar para la fórmula del Factor Reajuste		
Componentes	Factor α_n	índice o Valor a Considerar
Materiales (FM)	0,60	Índices elementales "Capítulo Materiales" publicado en el marco del decreto 1295/2022 del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Equipos y Máquinas (FEM)	0,00	Según Fórmula General de la Variación de precios del componente Equipos y Máquinas definida en el cuadro II
Mano de Obra (MO)	0,38	Índice "Mano de Obra" cuadro 1.4 del "Capítulo Mano de Obra" publicado en el marco del decreto 1295/2002 del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Transporte (T)	0,02	Índice Camión con acoplado; Código CPC 71240-21 cuadro 6 publicado en INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Combustibles y Lubricantes (CL)	0,00	Índice CIU-3 2320/CPC 33360-1- Gas Oil - Cuadro IPIB publicado en el marco del decreto 1295/2022 del INDEC informa ("ANEXO INDEC")

FORMULA PARA LA REDERMINACION DE PRECIOS

Cuadro I- Puntos a considerar para el Componente Materiales

Componente	Factor β_n	Índice o Valor a Considerar
Hierros y aceros en formas básicas (incluye: Ferroaleaciones, Palanquillas, Chapas de acero laminadas en caliente, Chapas de acero laminadas en frío, Flejes de hierro, Hojalata, Alambrones de hierro, Hierros redondos, Perfiles de hierro, Barras de hierro y acero, Alambres de acero, Tubos de acero y Caño de hierro galvanizado con costura)	0,70	Cuadro 3. índice de precios internos básicos al por mayor (IPIB). Código 2710 - 27101
Motores, generadores y transformadores eléctricos (incluye: Motores eléctricos, Grupos electrógenos y Transformadores)	0,30	Cuadro 3. índice de precios internos básicos al por mayor (IPIB). Código 311 0- 31101

Cuadro II- Puntos a considerar para el Componente Equipos y Máquinas

Componente	Índice o Valor a Considerar
Amortización de Equipos (AE)	Índice Ponderado 35% Tabla SIPM - Importado - Índice de Equipos - Amortización de equipo 65% Tabla IPIB - Máquina Vial Autopropulsada - Índice ciu3 2924/cpc 44427-1 Ambos obtenidos del "ANEXO INDEC".
Mano de Obra (MO)	Índice "Mano de Obra" cuadro 1.4 del "Capítulo Mano de Obra" publicado en el marco del decreto 1295/2002 del INDEC informa ("ANEXO INDEC")
Coefficiente de Amortización CAE	Se adopta 0,7
Coefficiente Rep. y Rep. CRR	Se adopta 0,3



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

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Número:

Referencia: Solped 30000539; 30000540; 30000544 no planificada - Aprobación de Esp. Técnicas.

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 579 pagina/s.