

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 1 de 20</b>

## **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES**

### **REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELECTRICAS ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D**



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 2 de 20</b>

**Contenido**

1	OBJETO .....	4
2	ALCANCE.....	4
2.1	Modalidad y Sistema de Contratación-Forma de cotizar.....	5
3	DEFINICIONES.....	6
4	REQUISITOS DE LA OFERTA TECNICA .....	6
4.1	Planilla de Cotización .....	6
4.2	Constancia de la visita de reconocimiento.....	6
4.3	Cronograma de Trabajos (Gráfico de Gantt).....	6
4.4	Memoria Técnica.....	6
4.5	Antecedentes Técnicos. ....	7
4.6	Documentación relativa a repuestos a utilizarse.....	7
5	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	7
6	COMUNICACIONES.....	8
7	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	8
8	REGIMEN DE INSPECCIONES .....	8
8.1	INSPECCIÓN EN PLANTA DEL CONTRATISTA .....	8
8.2	INSPECCION FINAL.....	9
9	RECEPCION PROVISORIA, GARANTIA TECNICA Y RECEPCION DEFINITIVA.....	9
9.1	RECEPCIÓN PROVISORIA. ....	9
9.2	GARANTÍA TÉCNICA.....	10
9.3	RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	10
10	REPUESTOS.....	10
10.1	Repuestos originales o fabricados por fabricantes homologados por AAR M- 1003.	11
10.2	Repuestos de calidad comprobada experimentalmente.....	11
11	REPRESENTACION DEL CONTRATISTA.....	12
12	GESTIONES ANTE TERCEROS .....	12
13	INSTALACIONES.....	13
14	TRANSPORTE .....	13

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 3 de 20</b>

15	TENENCIA .....	14
16	INVENTARIO .....	14
17	MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE TRABAJOS .....	14
17.1	Porcentajes de Avance. Anticipo Financiero .....	15
18	SUBCONTRATACIONES .....	17
19	HABILITACIÓN TÉCNICA.....	17
20	VICIOS OCULTOS.....	17
21	INTEGRACIÓN CON EL SERVICIO .....	18
22	ANEXOS QUE ACOMPAÑAN EL PRESENTE PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES.....	18

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 4 de 20</b>

**1 OBJETO**

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas establece los trabajos de Reparación General, agregado de faltantes que deberán realizarse a las locomotoras ALCO DL535 N° 659 y N° 664 y sus motores Diesel modelo ALCO 6-251D. Estos trabajos se realizarán en los Establecimientos de las Empresas Contratistas.

**2 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 el ANEXO IV -ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE LA LOCOMOTORA y ANEXO V ALCANCE DE LOS TRABAJOS DEL MOTOR DIESEL.

Las Reparaciones, se realizarán teniendo en cuenta que se deben ejecutar todos los trabajos que se requieran y la provisión de todos los materiales y repuestos que se necesiten, a excepción de los materiales indicados expresamente en el ANEXO II - REPUESTOS A SUMINISTRAR POR EL COMITENTE.

El/Los Contratistas deberán proveer todos los elementos, conjuntos y parte faltantes en la Unidad. Deberá asimismo adjuntar a su oferta un listado de elementos faltantes relevados por inspección visual durante la visita de reconocimiento del material rodante y/o motores Diesel a intervenir.

Cabe destacar que la reparación de los motores Diesel podrá ser llevada a cabo por un Contratista distinto al Contratista Reparador la/s Locomotora/s. En tal caso, el motor Diesel a repararse será desmontado y montado en las locomotora en las instalaciones del Contratista Reparador de la Locomotora, conforme lo detallado en el apartado 1.2.1 del ANEXO V ALCANCE DE LOS TRABAJOS DEL MOTOR DIESEL.

Todos los componentes que se cambien durante la reparación, quedarán a disposición del Comitente, cuya inspección indicará aquellas piezas y repuestos que deban ser destruidos y/o devueltos a SOFSE.

La devolución de los anteriores y el costo del transporte deberá estar a cargo de el/los Contratistas 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/los Contratistas deberán cumplir con toda la normativa ferroviaria vigente en la República Argentina, incluyendo la normativa aplicable de la CNRT, Normas FAT, Planos NEFA y especificaciones originales del fabricante de la locomotora.



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 5 de 20</b>

## 2.1 Modalidad y Sistema de Contratación-Forma de cotizar

Las locomotoras y los Motores Diesel serán sometidos a una Reparación General, conforme se detalla en el presente pliego y anexos, conformando estas últimas prestaciones los Items N° 1 y N° 2 (Locomotora N°659), y los Items N° 3 y N° 4 (Locomotora N°664), de la contratación.

En tal sentido, la totalidad de los trabajos y repuestos que comprenden los items N° 1 y 3 y los sub ítem 2.1 del ítem N° 2 y sub ítem 4.1 serán ejecutados bajo el Sistema de Ajuste Alzado, mientras que los sub ítem 2.2 del ítem N° 2 y sub ítem 4.2 del ítem N° 4, lo serán bajo la modalidad Orden de Compra Abierta.

Los Oferentes deberán formular sus propuesta cotizando la TOTALIDAD de los trabajos indicados, según el formato que se muestra a continuación y la Planilla de Cotización agregada en el Anexo I, pudiendo presentar sus ofertas en PESOS o en DOLARES ESTADOUNIDENSES.

Cabe aclarar que los oferentes deberán presentar sus propuestas POR ÍTEM o POR LA TOTALIDAD DE LOS ÍTEMS, quedando prohibidas las cotizaciones PARCIALES (es decir, las ofertas que incluyan uno o alguno de los sub ítems que componen el ítem, sin comprender la totalidad de los mismos).

Se señala que la ADJUDICACIÓN será por ítem a uno o más Oferentes; en tal sentido, el fracaso o deserción de ofertas de uno de los ítem N°1 y N°2 provocará el fracaso automático del otro ítem. En igual sentido se procederá para los ítems N° 3 y N°4.

ÍTEM	SUB-ÍTEM	N° LOCOMOTORA /N° de SERIE MOTOR DIESEL	DESCRIPCIÓN
1	1.1	N°659	REPARACIÓN DE MATERIAL RODANTE
2	2.1	8345	REPARACIÓN GENERAL DE MOTOR DIESEL ALCO 6-251D
	2.2	N/C	TRASLADO DE MOTOR DIESEL ALCO 6-251D, conf. apartado 14.
3	3.1	N°664	REPARACIÓN DE MATERIAL RODANTE
4	4.1	BL82	REPARACIÓN GENERAL DE MOTOR DIESEL ALCO 6-251D
	4.2	N/C	TRASLADO DE MOTOR DIESEL ALCO 6-251D, conf. apartado 14.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 6 de 20</b>

### 3 DEFINICIONES

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

“CNRT”, significa Comisión Nacional de Regulación del Transporte de la República Argentina.

“SOFSE/COMITENTE” significa Sociedad Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado de la República Argentina.

“EMD” significa Electro Motive Division. Fabricante de las locomotoras y los motores Diesel.

### 4 REQUISITOS DE LA OFERTA TECNICA

#### 4.1 Planilla de Cotización

Conforme el modelo acompañado en el Anexo I.

#### 4.2 Constancia de la visita de reconocimiento

Acta de Inspección en la cual declaren el conocimiento de las condiciones del material rodante y/o el motor Diesel.

#### 4.3 Cronograma de Trabajos (Gráfico de Gantt)

Detalle de las tareas, en el que se deberá indicar explícitamente, los hitos de referencia valorizados en porcentaje y costo para las certificaciones parciales de la obra, conforme lo indicado en el apartado 17 del presente Pliego.

#### 4.4 Memoria Técnica.

El Oferente deberá confeccionar la memoria técnica de la obra, en la cual indicará en detalle los alcances de la reparación a realizar sobre la unidad acorde a lo establecido en el pliego técnico de la tarea. Asimismo, deberá presentar toda la documentación que en los apartados de presente Pliego de Especificaciones Técnicas y Anexos, se indica el mismo entregue en dicha instancia.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 7 de 20</b>

#### 4.5 Antecedentes Técnicos.

El Oferente deberá presentar antecedentes técnicos con los que demuestre haber realizado trabajos de reparación, similares a los cotizados, como así también, acreditar fehacientemente que posee toda la documentación técnica para efectuar los trabajos objeto de la presente contratación (La totalidad de los Maintenance Instructions (MI), como así también los manuales de mantenimiento, acordes con el tipo y modelo de locomotora que aquí se trata) , y la solvencia técnica necesaria.

#### 4.6 Documentación relativa a repuestos a utilizarse.

El Oferente deberá presentar toda la documentación solicitada en los párrafos 10.1 y 10.2 del presente, según corresponda. Asimismo, deberá presentar una planilla con el listado de la totalidad de los repuestos, tanto de reemplazo mandatorio, como así también los de potencial reemplazo en base a condición. La planilla deberá contener para cada repuesto. Descripción , con que apartado del pliego cumple (10.1 o 10.2), referencia de fábrica, fabricante y/o proveedor del repuesto.

### 5 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El/los Contratistas deberán entregar al representante del Comitente toda la documentación necesaria para el registro de las variaciones dimensionales y demás características relevantes de los distintos órganos de la locomotora y el motor diesel con respecto a los parámetros Standard, en los casos en que se hubieran producido tales alteraciones, y en aquellos otros en los que se hubieran efectuado procesos de restitución o reconstrucción de tales parámetros.

Cuando el Comitente así lo solicite, el/los Contratistas harán entrega, también, de una copia de las planillas con los registros dimensionales que haya efectuado en la fase de desarme e inspección calificadora de los componentes, como asimismo las dimensiones finales de aquellos componentes que queden en alguna medida admitida fuera de la Standard, luego de su reparación.

Todas las Reparaciones a realizar sobre la locomotora o sus distintos órganos de parque y el motor diesel deberán efectuarse según normas y especificaciones emitidas por “ELECTRO MOTIVE DIVISION” para este tipo de tareas.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 8 de 20</b>

**6 COMUNICACIONES**

Durante la vigencia del contrato, toda comunicación entre las partes se hará constar en acta refrendada por ambas, en libro habilitado a tal efecto por el/los Contratistas y que estará a disposición de la Inspección de obra que designe el Comitente siendo éste el único medio de comunicación entre las partes.

**7 PLAZO DE EJECUCIÓN**

Dentro de los CINCO (5) días hábiles de Notificada la Orden de Compra, se procederá a la elaboración del Acta de inicio de los trabajos por parte de la inspección SOFSE.

Para las Locomotoras (Ítems Nros. 1 y3), el plazo máximo de ejecución será de CIENTO OCHENTA (180) días contados a partir de la fecha del Acta de inicio de los trabajos para la primera locomotora a computarse. En caso de adjudicarse más de una locomotora, el Adjudicatario deberá entregar como mínimo una locomotora cada SESENTA (60) días corridos a partir de la entrega de la primera locomotora.

Para los motores Diesel (Ítems Nros. 2 y 4), el plazo máximo de ejecución será de NOVENTA (90) días contados a partir de la fecha del Acta de inicio de los trabajos para el primer motor a computarse. En caso de adjudicarse más de un motor un mismo Adjudicatario, a partir de la primera entrega deberá entregar el resto de los motores en un plazo máximo de TREINTA (30) días corridos.

**8 REGIMEN DE INSPECCIONES**

Los trabajos a realizarse deben estar encuadrados bajo el siguiente procedimiento y/o régimen de inspección.

**8.1 INSPECCIÓN EN PLANTA DEL CONTRATISTA**

El/los Contratistas coordinarán con la Inspección de SOFSE la presencia de inspectores durante la reparación.

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 la inspección constatará defectos, errores, mala calidad de los materiales o deficientes procedimientos de trabajo, podrá ordenar a el/los Contratistas la reparación o

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 9 de 20</b>

el reemplazo de lo defectuoso, quedando a cargo de el/los Contratistas 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 de el/los Contratistas el costo correspondiente.

## 8.2 INSPECCION FINAL

Una vez terminados los trabajos encomendados, el/los Contratistas deberán comunicar a la Inspección de SOFSE a los efectos de realizar las pruebas y ensayos de recepción de las locomotoras.

## 9 RECEPCION PROVISORIA, GARANTIA TECNICA Y RECEPCION DEFINITIVA

### 9.1 RECEPCIÓN PROVISORIA.

Las locomotora y los motores Diesel serán sometidos a las pruebas estáticas en taller y dinámicas en vía, que indica el fabricante para este tipo de Reparaciones.

Cabe destacar que las pruebas en banco correspondientes al motor Diesel, a cargo del Contratista reparador del moto Diesel, serán llevadas a cabo en presencia de la inspección de obra de SOFSE y el Contratista Reparador de la Locomotora en la cual será instalado este motor.

Asimismo, el Contratista Reparador del motor Diesel deberá presenciar la prueba de potencia a llevar a cabo por parte del Contratista Reparador de la locomotora, una vez que esta haya sido reparada.

Una vez que el/los Contratistas hayan finalizado todas las tareas de la reparación general del motor Diesel y/o la locomotora, se hayan cumplimentado las pruebas y ensayos, entregado toda la documentación y protocolos indicados en el presente pliego y anexos y para el caso del motor Diesel (Ítem Nº 2 y Nº 4 ) haya montado el mismo en la locomotora, se procederá a la firma del acta de recepción provisoria del motor, cuyo período de garantía comenzará a regir conforme lo establecido en el apartado 9.2 del presente pliego.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 10 de 20</b>

### 9.2 GARANTÍA TÉCNICA.

Para las locomotoras (Ítems Nº 1 y Nº 3), el Contratista reparador de la locomotora deberá garantizar la buena calidad de su mano de obra y repuestos utilizados durante un recorrido de CIENTO CINCUENTA MIL KILOMETROS (150.000 Km) o un período de DOCE (12) meses, contado a partir de la fecha del Acta de recepción provisoria (lo que ocurra en primer término).

Para los motores Diesel (Items Nº 2 y Nº 4), el Contratista reparador del motor Diesel deberá garantizar la buena calidad de su mano de obra y repuestos utilizados durante un recorrido de CIENTO CINCUENTA MIL KILOMETROS (150.000 Km) o un período de DOCE (12) meses, contado a partir de la fecha del Acta de recepción provisoria de las locomotoras donde serán instalados los mismos, o DIECIOCHO (18) meses contados a partir del acta de recepción provisoria del Motor Diésel (Lo que ocurra en primer término).

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, producidas durante el uso normal de la locomotora Y/o los motores Diesel.

Cuando la locomotora y/o el motor Diesel deba ser intervenida en garantía, previa comunicación del Comitente de tal situación, el/los Contratistas deberán atender en un plazo no superior a 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 período de tiempo que aquel que quedara detenida la unidad como consecuencia del inconveniente.

### 9.3 RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Una vez cumplido los requisitos indicados en los apartados 9.1 y 9.2 se procederá a la recepción definitiva de la locomotora y/o el motor Diesel.

## 10 REPUESTOS

En todos los casos, los materiales a suministrar deberán ser nuevos, sin uso.

El/los Contratistas deberán emplear repuestos originales o fabricados por fabricantes homologados por AAR M-1003, acreditando la calidad de los mismos conforme se detalla en el apartado 10.1.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 11 de 20</b>

Para los repuestos que se indiquen expresamente en el correspondiente pliego de Especificaciones técnicas Particulares (Anexo A y anexo B del presente pliego), el/los Contratistas podrán optar por utilizar repuestos de calidad comprobada experimentalmente, con absoluta intercambiabilidad con los primeros, y que cumplan con las normas y especificaciones para material ferroviario, que correspondan en cada caso. Acreditando la calidad de los mismos conforme se detalla en el apartado 10.2.

#### 10.1 Repuestos originales o fabricados por fabricantes homologados por AAR M- 1003.

Estos repuestos deberán ser identificados a través del N° de referencia de fábrica (RF) -del OEM (Original Equipment Manufacturer)-, el oferente deberá acreditar en la oferta técnica que los productos han sido fabricados por fabricantes homologados por la AAR (Association of American RailRoad) a través de la Norma AAR M-1003; mediante certificado, licencia o patente extendida a nombre del fabricante; salvo que el fabricante del repuesto sea el propio OEM.

Aquellos Oferentes que oferten productos a través de RF y sean elementos fabricados por terceros, deberán presentar la documentación técnica solicitada en el párrafo anterior correspondiente a cada fabricante cuyos productos estén ofertando. En la oferta, deberá especificar explícitamente para cada ítem, el fabricante del mismo.

#### 10.2 Repuestos de calidad comprobada experimentalmente

En los casos que se indiquen expresamente En los casos que se indiquen expresamente en el correspondiente pliego de Especificaciones técnicas Particulares (Anexo A y anexo B del presente pliego), se aceptarán proveedores para los repuestos que sin ser OEM ni contar con la certificación AAR, Se acredite en la oferta técnica la provisión de los mismos con anterioridad en cualquiera de las líneas operadas hoy por SOFSE, existiendo antecedentes documentales de uso e históricamente han sido utilizados sin inconvenientes y se los puede tratar como sustitutos convenientes. A los efectos del presente pliego, se entenderá por “antecedentes documentales de uso” a Homologaciones y/o Controles de Calidad y/o Entregas

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 12 de 20</b>

reiteradas en el tiempo y/o Documentación emitida por el Cliente Interno (Línea usuaria de SOFSE). Los antecedentes documentales previamente mencionados deberán corresponderse con los repuestos ofertados.

#### 11 REPRESENTACION DEL CONTRATISTA

El/los Contratista/s deberá/n 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 la oferta técnica y se deberá presentar en esa instancia, documentación que acredite dicha designación, la aceptación del cargo por parte del representante técnico y los antecedentes del mismo, como así también la matrícula profesional del mismo.

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.

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

#### 12 GESTIONES ANTE TERCEROS

El/los Contratistas deberán realizar por su cuenta y a su costa todos los trámites que resultaran necesarios ante los prestadores de servicios públicos y/o privados y/o organismos municipales, provinciales o nacionales, en el caso de que algunos de los trabajos o suministros por él realizados requirieran algún tipo de licencia o autorización o afectaran instalaciones de dichas empresas o reparticiones públicas, con la suficiente antelación a fin de evitar demoras o interrupciones en los trabajos.



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 13 de 20</b>

En tal sentido queda expresamente establecido que no se admitirá la prolongación del plazo fijado para la realización de la obra como consecuencia de eventuales demoras incurridas por la realización de los trámites antedichos.

Estarán a cargo de el/los Contratistas todas las gestiones pertinentes ante los mencionados entes a los efectos de coordinar la solución de eventuales interferencias, incluyendo el pago de los aranceles que correspondieren y la confección de la documentación técnica que fuese requerida a tales fines.

### 13 INSTALACIONES

El oferente deberá contar con un taller disponible (en carácter de tenencia, propiedad o alquiler, acreditando ello con la presentación del documento jurídico correspondiente) permitiendo la visita del mismo por personal de SOFSE, si se estima conveniente.

### 14 TRANSPORTE

El transporte de las locomotoras, como así también sus partes componentes, desde el lugar donde actualmente se encuentra (Deposito Diesel Jose L. Suarez, de la localidad de Jose L. Suarez, Pcia. de Buenos Aires), y su regreso estará a cargo del Comitente. En ese sentido, SOFSE trasladará la Locomotora por vía hasta el punto más cercano de vía de trocha ancha del Establecimiento del Contratista/s reparador de la/s misma/s o hasta dónde éste lo indique. En caso de existir distancia entre dicho punto y el Establecimiento reparador, el costo de dichos traslados estará a cargo del/los Contratista/s.

El desmontaje y transporte de los motores Diésel y/o sus partes componentes montados en las Locomotoras, desde el Establecimiento del/los Contratista/s que resultare/n adjudicatario/s de los Ítems Nº 1 y Nº3 hasta el establecimiento reparador y su regreso y montaje en las locomotoras al Establecimiento del/los Contratista/s Adjudicatario/s de los ítems Nº 1 y Nº3, estarán a exclusivo cargo del/los Contratista/s reparador del motor Diesel. Esto involucra tareas tales como desarme y/o armado, herramental así como también la provisión de equipos de izaje, el pago de peajes y tramitación de permisos que pudieran corresponder.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 14 de 20</b>

A los fines del traslado, el Oferente de los ítems N° 2 y N° 4, deberán cotizar en los ítems 2.2 y 4.2, respectivamente, el valor unitario del kilómetro (km) de conformidad con la Planilla de Cotización adjunta en el Anexo I del presente Pliego, fijándose la cantidad máxima de MIL SEISCIENTOS (1600) kilómetros.

Durante el transporte, el/ los Contratistas deberán cubrir el bien transportado, mediante un seguro con póliza a favor del Comitente conforme lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### **15 TENENCIA**

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

#### **16 INVENTARIO**

Previo a la entrega al establecimiento reparador se realizará la inspección y posterior inventario por parte de el/los Contratistas en presencia de SOFSE, a fin de dejar establecidas las condiciones de entrega de la locomotora y/o el motor Diesel. Se deberá realizar la inspección e inventario primario de las partes y componentes asentando los datos en la planilla de inventario que se adjunta como ANEXO III A- INVENTARIO DE LA LOCOMOTORA Y ANEXO III B – INVENTARIO DEL MOTOR DIESEL.

#### **17 MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN 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 cinco (5) días corridos de cada mes. Toda esa documentación firmada en original por el representante autorizado de obra del contratista, por quintuplicado. Acompañará al certificado de obra.

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

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 15 de 20</b>

base al acta de medición, donde consten los trabajos ejecutados en el mes. Será firmado por los Representantes Técnicos, del Contratista y del Comitente.

#### 17.1 Porcentajes de Avance. Anticipo Financiero

El/Los Contratista/s podrán solicitar el QUINCE POR CIENTO (15%) del valor total adjudicado en concepto de anticipo, el cual será descontado en forma proporcional de las Certificaciones mensuales que se presenten, de conformidad con el esquema que se detalla a continuación y con lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.

Para la certificación del avance de obra para cada uno de los renglones, se tomará de la siguiente manera:

#### **ÍTEM Nº 1 Y Nº3:**

<b>Descripción</b>	<b>Porcentaje</b>
Desmontaje de órganos y componentes a procesar	6%
Reparación del bastidor y provisión elementos de tracción y choque	6%
Reparación integral de bogies sin motores de tracción	20%
Reparación de los sistemas de refrigeración, combustible y lubricación	7%
Instalación eléctrica	9 %
Reparación del equipamiento eléctrico	12 %
Reparación de la instalación neumática	11 %
Reparación y pintura de la carrocería	7 %
Reparación y montaje Máquinas eléctricas (incluye motores de tracción).	18%

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 16 de 20</b>

Pruebas estáticas y habilitación técnica	2%
Pruebas en línea y protocolos	2%
TOTAL	100%

**ÍTEM Nº 2 Y Nº4:**

Descripción	Porcentaje
Desmontaje del motor en la locomotora y transporte	3%
Limpieza desarme e inspección de órganos y componentes a procesar	2 %
Reparación de block y carter de aceite	10%
Provisión de cigüeñal, arboles de levas y conjuntos de fuerza.	15%
Revisión y reparación de balancines, puentes de válvulas, timonerías de cremallera, válvulas de purga de cilindros.	3 %
Revisión y reparación del sistema de combustible	5 %
Revisión y Reparación del sistema de refrigeración	5 %
Revisión y Reparación del sistema de lubricación	5 %
Revisión y Reparación de transmisiones. impulsor g.a, tren de engranajes impulsor de accesorios y arboles de levas, acoplamiento transmisión de auxiliares, acoplamiento flexible volante, impulsor y transmisión del regulador.	10 %
Revisión y Reparación del balanceador armónico y dispositivo de sobrevelocidad.	5 %
Revisión y Reparación de multiple de escape y silenciador	5 %
Revisión y Reparación de sopladores roots	8 %
Revisión y Reparación de regulador woodward, dispositivo de baja presión de agua y de presión positiva en el carter.	5 %
Revisión y Reparación de motores de arranque.	2 %
Armado y pintado del motor diesel	10 %
Pruebas y ensayos	2 %
Entrega de protocolos y documentación.	2 %

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 17 de 20</b>

Transporte y montaje del md en la locomotora	3 %
TOTAL	100%

### 18 SUBCONTRATACIONES

Toda subcontratación deberá contar con LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITENTE, tanto del hecho en sí como del subcontratista que se propone para realizar la tarea.

### 19 HABILITACIÓN TÉCNICA

Finalizados todos los controles y pruebas como así la entrega de los protocolos, de la locomotora reparada, se requiere la presentación de un Certificado de Habilitación técnica, expedido por un Ingeniero matriculado en el COPIME (Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista) y por un período comprendido hasta la próxima Reparación General; al cual se le deberá adjuntar la documentación técnica de la Reparaciones y modificaciones.

Se establece que hasta que la unidad no se encuentre apta para servicio y habilitada no será certificado el 100% de la obra.

### 20 VICIOS OCULTOS

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 de el/los respectivos Contratistas.

Si los vicios se manifestaran en el transcurso del plazo de garantía, el/los Contratistas deberán 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 de el/los Contratistas, deduciéndose su importe del fondo de reparo.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 18 de 20</b>

La recepción definitiva de los trabajos no implicara 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 a el/los Contratistas de la responsabilidad que le concierne por la mala calidad de las obras ejecutadas o por la demora en terminarlas.

## 21 INTEGRACIÓN CON EL SERVICIO

En todo momento la/s Contratista/s y la 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 afectada la Locomotora.

El esquema de trabajos propuesto por la/s Contratista/s para la Locomotora y el motor diesel en el Cronograma, aunque estuviera aprobado por SOFSE, podrá ser readecuado –por razones de servicio- a expresa solicitud de SOFSE sin aplicación de penalidades para la/s Contratista/s. La readecuación de los Cronogramas a pedido de SOFSE no dará derecho a reclamo alguno o indemnización a favor de la/s Contratista/s.

Por resolución fundada, cuando resultare conveniente a los intereses de la SOFSE, ésta podrá rescindir total o parcialmente de acuerdo a la necesidad comprometida en la presente contratación. Estos casos no darán derecho a indemnización alguna para el/los Contratistas, sin perjuicio de los efectos cumplidos hasta la extinción del vínculo contractual.


## 22 ANEXOS QUE ACOMPAÑAN EL PRESENTE PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.

ANEXO I - PLANILLA DE COTIZACIÓN

ANEXO II - REPUESTOS A SUMINISTRAR POR EL COMITENTE

ANEXO III A - INVENTARIO DE LA LOCOMOTORA

ANEXO III B - INVENTARIO DEL MOTOR DIESEL

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b><i>PLIEG-GMR-PR58-001</i></b>	
	<b><i>Revisión: 01</i></b>	
	<b><i>Fecha: 03/08/2021</i></b>	
<b><i>Página 19 de 20</i></b>		

ANEXO IV - ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE LA LOCOMOTORA

ANEXO VI – PLANO 008201DTMR0200 (Boquilla Guia G22 GT22)

ANEXO VII – PLANO 9-02-94 (Paragolpe)

ANEXO VIII (A) - BTSO 0007.14 GSO - CONSIDERACIONES SISTEMA DE Hombre Vivo E17

ANEXO VIII (B) - BTSO 0010.14 GSO - CONSIDERACIONES REG. DE EVENTOS E7



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 20 de 20</b>

**ANEXO 1 – PLANILLA DE COTIZACION**

ANEXO I - PLANILLA COTIZACIÓN							
<b>Licitación Nº:</b>				<b>DETALLE PROVEEDOR</b>			
<b>Clase de Contratación:</b>				<b>Razón Social</b>			
<b>Objeto:</b>				<b>CUIT</b>			
<b>Adjudicación :</b>				<b>Tel:</b>			
				<b>E-Mail:</b>			
				<b>Moneda:</b>			
Item	Sub Item	Cantidad	U/M	Descripción	Precio		
					Unitario	IVA	Subtotal
1	1.1	1	C/U	Reparación General LOCOMOTORA DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 A N°659, según Pliego - PLIEG-GMR-PR58-001			
2	2.1	1	C/U	Reparación General de Motor Diesel ALCO 6-251D de la LOCOMOTORA DIESEL ELÉCTRICA ALCO N° 659 - PLIEG-GMR-PR58-001			
	2.2	1600	KM	Transporte hasta Instalaciones del Contratista Adjudicatario del Item N° 1 (conf. apartado 14 del Pliego - PLIEG-GMR-PR58-001)			
3	3.1	1	C/U	Reparación General LOCOMOTORA DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 A N°664, según Pliego - PLIEG-GMR-PR58-001			
4	4.1	1	C/U	Reparación General de Motor Diesel ALCO 6-251D de la LOCOMOTORA DIESEL ELÉCTRICA ALCO N° 664 - PLIEG-GMR-PR58-001			
	4.2	1600	KM	Transporte hasta Instalaciones del Contratista Adjudicatario del Item N° 3 (conf. apartado 14 del Pliego - PLIEG-GMR-PR58-001)			
<b>Total</b>							
<b>Condición de Pago:</b>		Según Pliego					
<b>Plazo de Entrega:</b>		Según Pliego					
<b>Mantenimiento de Oferta:</b>		Según Pliego					



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO II	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 1 de 1</b>

### ANEXO II – REPUESTOS A SUMINISTRAR POR EL COMITENTE

Todos los materiales necesarios para la realización de la Reparación General deben ser suministrados por el proveedor, salvo los explícitamente enumerados en el presente ANEXO.

ITEM	Código del material	Descripción	Cod. Fabrica
1	1000004668	Árbol de levas (Tramo 1-2)	21610176/1
2	1000004669	Árbol de levas (Tramo 3-4)	21610177/1
3	1000004670	Árbol de levas (5-6)	21610178/1
4	1000004636	Cigüeñal	2191632-2
5	1000004609	Camisas de cilindro	22110115
6	1000004460	Rueda enteriza 1025mm s/term	19510116
7	1000024648	Corona motriz de 92 dientes	8837724P1


PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO III A	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 1 de 6</b>

**ANEXO III A – INVENTARIO DE LA LOCOMOTORA**

INVENTARIO DE LOCOMOTORA ALCO DL 535					No...
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
<b>MAQUINAS ROTATIVAS</b>					
GENERADOR PRINCIPAL 5GT581E					
GRUPO AUXILIAR Y EXITATRIZ TIPO 5GMG167					
EXTRACTOR DE GASES DEL CARTER					
ELECTROBOMBA DE COMBUSTIBLE					
MOTOR BOMBA TRANSFERENCIA DE COMBUSTIBLE					
EMBRAGUE MAGNÉTICO 5GDY32A1					
CALEFACTOR DE CABINA					
MOTORES DE TRACCIÓN					
CALENTADOR					
TUNELES DE VENTILACION					
REOSTATO DE CARGA					
<b>PARTE ELECTRICA – ELEMENTOS DE CONTROL</b>					
AMPERIMETROS					
MANOMETROS					
TERMÓMETROS					
REGULADOR DE TENSIÓN					
TERMOSTATOS					
PRESÓSTATOS					
CONTACTORES					
RELES					
PANELES DE RESISTENCIAS					

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS					
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO III A					<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
					<b>Revisión: 01</b>
					<b>Fecha: 03/08/2021</b>
					<b>Página 2 de 6</b>
INTERRUPTORES DE CABINA Y PANELES					
ILUMINACIÓN DE CABECERA					
CABLEADO DE ALTA					
CABLEADO DE BAJA					
DESEMPAÑADORES					
BATERÍAS					
<b>BOGIES</b>					
BASTIDOR DE BOGIES					
MESAS					
CAJAS DE PUNTA DE EJES					
RODAMIENTOS DE PUNTA DE EJE					
SUSPENSION DE NARIZ DE MT					
BARRAS ECUALIZADORAS					
ELASTICOS HELICOIDALES					
ASIENTOS DE RESORTES HELICOIDALES					
TIMONERIA DE FRENO					
PORTAZAPATAS					
COLGADORES PORTAZAPATAS					
CAJAS PIÑÓN CORONA					
CAÑERIAS DE FRENO					
GRAMPAS DE SOPORTE DE CAÑERIA					
CILINDROS DE FRENO					
SOPORTES DE AMORTIGUADORES					
PARES MONTADOS					
<b>SISTEMA NEUMATICO</b>					
COMPRESOR					
FILTRO DE AIRE DEL COMPRESOR					
RADIADOR DE ENFRIAMIENTO DEL COMPRESOR					
PANEL DE CONTROL DEL COMPRESOR					
VALVULA DE PURGA DEL COMPRESOR					

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS					
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO III A					<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
					<b>Revisión: 01</b>
					<b>Fecha: 03/08/2021</b>
					<b>Página 3 de 6</b>
CAÑERÍA DE AIRE DEL COMPRESOR					
ACOPLE DEL COMPRESOR					
CARDAN DE ACOPLE					
VALVULA DE SEGURIDAD DEL COMPRESOR					
CILINDROS DE PERSIANAS					
VÁLVULA DE CONTROL DE FRENO 26F					
VÁLVULA RELAY J-1-A.					
VÁLVULA MU-2B.					
VÁLVULA P-2-A.					
VÁLVULA DE FRENO AUTOMATICO 26C CON VÁLVULA DE FRENO INDEPENDIENTE 26C					
VALVULAS DE DRENAJE					
ROBINETES A ESFERA					
ROBINETES DE CABECERA					
FILTROS DE AIRE GA 80					
COLECTOR DE POLVO					
MOTORES LIMPIAPARABRISAS					
BOCINAS					
INTERRUPTOR DE BOCINA NEUMATICA					
DEPOSITOS DE AIRE					
MANOMETROS					
PRESOSTATOS					
ELECTROVALVULA DE ARENAMIENTO					
CAMPANA					
CAÑERIAS					
GRIFOS					
MANGAS FLEXIBLES					
ACOPLAMIENTOS DE EXTREMOS DE MANGAS					
<b>CARROCERIA Y AUXILIARES</b>					
BASTIDOR					
ENGANCHES					

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS					
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO III A					<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
					<b>Revisión: 01</b>
					<b>Fecha: 03/08/2021</b>
					<b>Página 4 de 6</b>
PARAGOLPES					
PIVOTES (CENTRO DE BOGIE)					
CADENAS					
PUERTAS DE COMPARTIMIENTO DE TABLERO					
PUERTAS DE SALA DE MAQUINA					
CERRADURAS DE PUERTAS DE CABINA					
ESPEJOS RETROVISORES					
PASAMANOS					
BARANDAS					
ESCALERAS DE ACCESO					
TANQUE DE ARENA					
PUERTAS DE CABINA					
REVESTIMIENTO					
VENTANAS					
VISERAS DE VENTANAS					
REJILLAS DE PROTECCION DE VENTANA					
BRAZOS DE LIMPIAPARABRISAS					
FILTROS DE AIRE SALA DE MÁQUINAS					
ASIENTOS DE CABINA					
FRENO DE MANO					
TANQUE DE COMBUSTIBLE					
SOPLADORES MT					
ACOPLES ENTRE COMPRESOR Y VENTILADOR Y ENTRE MOTOR Y COMPRESOR					
TORRE DE VENTILACIÓN					
RADIADORES					
SOPORTES DE SUJECION DE CAÑERIA DEL SIST. DE FRENO					
SOPORTES DE DEPOSITOS					
GRAMPAS DE SUJECION DE CAÑERIAS					
MIRIÑAQUES					
VENTILADORES					

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS					
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO III A					<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
					<b>Revisión: 01</b>
					<b>Fecha: 03/08/2021</b>
					<b>Página 5 de 6</b>
<b>SISTEMA DE LUBRICACION</b>					
FILTRO "STRAINER"					
DEPOSITO DE FILTROS DE ACEITE (MICHIANA)					
VALVULA DE DERIVACION DE PRESION DEL ENFRIADOR					
CAÑERÍA DE ACEITE DESDE EL MOTOR					
MANOMETRO DE ACEITE					
CAÑERÍA DE SUCCION DE ACEITE					
VALVULA DE DERIVACION DEL DEPOSITO DE LOS FILTROS DE ACEITE					
FILTROS DE ACEITE					
VALVULAS DE ALIVIO					
ENFRIADOR DE ACEITE					
MANGAS FLEXIBLES					
<b>SISTEMA DE COMBUSTIBLE</b>					
VALVULAS DE PRESION					
FILTRO DE SUCCION DE COMBUSTIBLE (PRIMARIO)					
CAÑERÍA DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE					
CAÑERÍA DE RETORNO DE COMBUSTIBLE					
TUBO DE VENTILACION					
TANQUE DE COMBUSTIBLE					
TUBOS DE NIVEL Y GRIFOS DE CIERRE					
TAPON DE DRENAJE DEL TANQUE					
TAPA DE LLENADO DE TANQUE DE COMBUSTIBLE/FILTRO MALLA					
VALVULAS DE ALIVIO					
MANGAS FLEXIBLES					
<b>SISTEMA DE REFRIGERACION</b>					
GRIFOS					
VALVULAS					
NIVELES					
CAÑERÍA DE SALIDA DEL MOTOR A RADIADORES					

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS					
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO III A					<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
					<b>Revisión: 01</b>
					<b>Fecha: 03/08/2021</b>
					<b>Página 6 de 6</b>
RADIADORES					
CAÑERÍA DE RADIADORES A ENFRIADOR DE ACEITE					
CAÑERÍA DE ENTRADA DE ENFRIADOR A BOMBA DE AGUA					
TANQUE COMPENSADOR					
TAPA DE TANQUE					
BRIDA CON DESCARGA					
TERMOMETRO DE DIAL					
MÚLTIPLE DE LOS TERMOSTATOS					
TERMOSTATOS TA-TB-ETS					
CAÑERÍA DE ALIMENTACION DEL COMPRESOR					
CAÑERÍA DE VENTILACION DE COMP. A TANQUE DE AGUA					
CAJA INCREMENTADORA					
VENTILADOR					
EMBRAGUE					
SELLO ROTOR					
ELECTROVALVULA DEL EMBRAGUE					
LINEA DE ALIMENTACION DE VAL. A EMBRAGUE					
TUBO NIVEL DE TANQUE Y GRIFOS DE CIERRE					
ACOPLES DRESSER					
ELECTROVALVULA DE PERSIANAS					
CAÑERÍA DE ELECTROVALVULA DE PERSIANAS					
MARCO DEL VENTILADOR					
SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA					
MANGAS FLEXIBLES					

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 1 de 38</b>

## **ANEXO IV - ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE LA LOCOMOTORA**

### **1. TAREAS PREPARATORIAS**

#### **1.1.1 EVACUACION DE FLUIDOS Y LIMPIEZA DE LA UNIDAD.**

Se deberá drenar en su totalidad todos los fluidos del circuito de refrigeración, lubricación y combustible; una vez culminado se procederá a la limpieza en profundidad de la locomotora exterior e interior previo al desarme.

#### **1.1.2 DESARME.**

Las tareas involucradas en este rubro son las siguientes:

- Desmontaje de la cubierta de sala de máquinas.
- Desagotar agua, arena, aceite y combustible.
- Desmontar el tanque de combustible.
- Desmontar la bomba de combustible
- Desmontar la cabina de conducción.
- Extracción de bogies, colocando la máquina sobre bogies auxiliares.
- Desmontaje de los motores de tracción.
- Desmontaje de los cilindros de freno de los bogies.
- Desmontaje del equipo neumático, válvulas , cañerías, inyectores de arena.
- Desmontaje de los aparatos de tracción y choque.
- Desmontaje de las baterías.
- Desmontaje del refrigerador de aceite
- Desmontaje de los sopladores de los motores de tracción.
- Desmontaje del conjunto compresor – exhaustor.
- Desmontaje de los radiadores de agua.
- Desmontaje de los elementos del sistema de control y comando
- Desmontaje del conjunto motor diésel – generador principal.
- Desmontaje del generador auxiliar, excitatriz.



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 2 de 38</b>

- Desmontaje del generador
- Desmontaje del embrague magnético y ventilador de enfriamiento.

### 1.1.3 LIMPIEZA.

- Se deberá realizar la limpieza profunda del bastidor y carrocería de la locomotora y de los componentes de la misma con productos y métodos adecuados a tal fin.
- Una vez cumplimentada la limpieza, se efectuará inventario de todos los elementos producto del desarme.

## 2. ALCANCE DE LA REPARACIÓN

### 2.1 MOTOR DIESEL.

La reparación del motor diésel ALCo 6-251D se realizará según lo indicado en la especificación según anexo V “Alcance de la reparación de Motor Diesel.”. El motor Diesel será desmontado y montado sobre la locomotora en instalaciones del Contratista Reparador de Locomotora, por el Contratista Reparador del Motor Diesel en cada unidad. Dejando instalado el motor Diesel y sus vinculaciones con el bastidor de la locomotora. El transporte, izaje y mano de obra para este montaje estarán a cargo del Reparador del Motor Diesel.

El Contratista deberá pasada esta instancia instalar todos los órganos, componentes y sistemas asociados al motor Diesel (Generador principal, generador auxiliar, sistema auxiliar de combustible, refrigeración y lubricación, etc.) en la locomotora, conforme todas las indicaciones establecidas por EMD.

El Contratista reparador de la locomotora deberá presenciar junto a SOFSE las pruebas de recepción de los motores en las instalaciones del establecimiento del Reparador del motor Diesel.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 3 de 38</b>

Asimismo, el Contratista Reparador del motor Diesel deberá presenciar la prueba de potencia que se llevará a cabo, en instalaciones del Contratista reparador de la locomotora, una vez finalizada la reparación general.

## 2.2 MÁQUINAS ROTANTES

### 2.2.1 GENERADOR PRINCIPAL 5GT581E

- Desmontar de la carcasa todos los componentes del generador, incluyendo piezas polares y bobinas de campo.
- Limpiar con métodos y solventes adecuados todos los elementos desmontados.
- Inspeccionar visualmente la armadura para localizar bandajes dañados o flojos, deterioro de aislación, eje o colector averiado.
- Verificar las dimensiones del eje de inducido para determinar si existen alteraciones de las mismas en las zonas de cojinetes, laberintos, sistema impulsor y estado de las roscas.
- Comprobar el diámetro del colector con relación al mínimo admisible.
- Limpiar la armadura con métodos y solventes adecuados, luego secar en horno. Verificar resistencia de aislación.
- Impregnar con métodos y barniz adecuados.
- Rectificar, desmicar y biselar el colector.
- Normalizar a medida estándar el alojamiento de rodamiento L.C.
- Normalizar a medida estándar el encastre con carcasa de la caja de rodamientos lado engranaje.
- Normalizar a medida estándar el diámetro interior del ventilador.
- Balancear dinámicamente la armadura con su respectivo ventilador.
- Inspeccionar porta escobillas, comprobar el ajuste de presión de las escobillas y aislaciones. Reponer los elementos descalificados.
- Limpiar y verificar las bobinas de campo. Implica desmontar el núcleo de su

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 4 de 38</b>

respectiva bobina.

- Impregnar con métodos y barniz adecuados. Secar en horno.
- Verificar resistencia de aislación en bobinas de campo una vez montadas.
- Armar completamente la unidad con escobillas y rodamientos nuevos, cambiar todos los cables de salida con sus correspondientes terminales debidamente identificados.
- Efectuar prueba final de aislación.
- Pintar y montar.

Cotizar como eventual:

- Rebobinado de inducido.
- Cambio de colector completo con materiales.
- Cambio de conos y cilindro aislante.
- Cambio de un campo principal.
- Cambio de un campo de conmutación.
- Cambio del eje.
- Cambio de porta escobillas.

### 2.2.2 GRUPO AUXILIAR Y EXCITATRIZ TIPO 5GMG167

- Limpiar con métodos y solventes adecuados todos los elementos desmontados.
- Inspeccionar visualmente la armadura para localizar bandajes dañados o flojos, deterioro de aislación, eje o colector averiado.
- Inspeccionar porta escobillas, comprobar el ajuste de presión de las escobillas y aislaciones. Reponer los elementos descalificados.

### 2.2.3 EXTRACTOR DE GASES DEL CARTER

- Desarme y limpieza
- Medir aislación y sustituir carbones.
- Rectificar colector y desmicar

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 5 de 38</b>

- Armar con rodamientos nuevos.
- Montar

#### **2.2.4 ELECTROBOMBA DE COMBUSTIBLE**

- Desacople de la bomba del motor eléctrico.
- Desarme del motor eléctrico y limpieza con solventes y métodos adecuados.
- Inspección y reparación de porta escobillas. Reemplazo de las escobillas.
- Verificar la resistencia de aislación.
- Armado del motor eléctrico con rodamientos nuevos.
- Desarmar bombas y controlar sus componentes.
- Controlar manchones de acople. Cambiar materiales descartables.
- Armar con rodamientos nuevos.
- Montar bomba y acople al motor.
- Pruebas de funcionamiento y pintado final.

➤ Cotizar como eventual el cambio de la bomba completa.

#### **2.2.5 EMBRAGUE MAGNÉTICO TIPO 5GDY32A1**

- Desarmar y limpiar con métodos adecuados todos los elementos desmontados.
- Inspección de funcionamiento y reparación de ser necesario.
- Armado y pruebas de funcionamiento.

#### **2.2.6 CALEFACTOR DE CABINA**

- Desarmar las resistencias para su limpieza con solvente y métodos adecuados.
- Verificar la resistencia de aislación.

➤ Cotizar alternativa de cambio de serpentina por un sistema de resistencias eléctricas con ventilador, potencia 2000W.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 6 de 38</b>

### 2.2.7 MOTORES DE TRACCIÓN

- Desarme total del motor, incluyendo piezas polares y bobinados de campo, efectuando la limpieza de cada uno de ellos por métodos y solventes adecuados tanto de las partes eléctricas como de las mecánicas.
- Verificar aislación y rigidez dieléctrica de la armadura, bobinas de campo y porta escobillas, comprobar caída de tensión entre delgas.
- Inspección de armaduras para localizar bandajes dañados o flojos, zuncho extremo colector, estado de aislación de los núcleos magnéticos, cabezal eje y colector. Comprobación dimensional de las partes mencionadas.
- Impregnación en autoclave y secado del inducido.
- Rectificado y desmicado colector, sunchado y encintado de cierre con teflón.
- Balanceado dinámico del inducido.
- Control dimensional de la carcasa, escudos, tapas y repasado de roscas según tolerancias originales del fabricante.
- Normalización de ojal de sujeción de carcasa, escudos y tapas de rodamientos según especificaciones del fabricante.
- Normalización de dimensiones y averías en nariz de suspensión, con colocación de dos placas en todos los casos, construyendo el soporte inferior si no lo tuviese en versión A15.
- Barnizado interior de la carcasa.
- Repaso de roscas de piezas polares.
- Reparación con suministro de insertos u otro sistema confiable de las roscas de los bulones de la tapa porta rodamientos.
- Arenado y barnizado de los núcleos de campo. Impregnación de las bobinas de campo en autoclave de acuerdo con la versión A15, montaje con cambio o re-aislado de barras de interconexión y uniones flexibles, reposición de pasa cables de salida.
- Reacondicionamiento de los porta escobillas, que comprende desarme, limpieza, control de ajuste con cambio de partes descalificadas.
- Normalizar rejillas de ventilación

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 7 de 38</b>

- Normalizar tapas de inspección.
- Controlar y normalizar cables, terminales y soportes.
- Rearmado completo del motor con juego de escobillas, rodamientos nuevos y bujes de suspensión nuevos.
- Armar conjuntos y subconjuntos con rodamientos nuevos.
- Controlar juego axial.
- Controlar alineación de porta escobillas.
- Medir aislación del conjunto y rigidez dieléctrica.
- Probar marcha en vacío y en carga.
- Montar piñón nuevo.
- Pintado final exterior y alistamiento.

Cotizar como eventual:

- Rebobinado inducido.
- Cambio de colector completo con materiales.
- Cambio de conos y cilindro aislante.
- Cambio de un campo principal.
- Cambio de un campo de conmutación.
- Cambio del eje.
- Cambio de porta escobillas.
- Cambio del motor de tracción por uno nuevo.

## 2.3 PARTE ELECTRICA – ELEMENTOS DE CONTROL

### 2.3.1 INSTRUMENTAL

- Limpiar, controlar, probar funcionamiento de los amperímetros.
- Limpiar, controlar, probar funcionamiento de los manómetros.
- Limpiar, controlar, probar funcionamiento de los termómetros.
- Instalación de velocímetro electrónico con registrador de lectura analógica.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 8 de 38</b>

- Cotizar el reemplazo de todo el instrumental como alternativa, asegurando su intercambiabilidad.

### 2.3.2 REGULADOR DE TENSIÓN ELECTRÓNICO

- Controlar y calibrar.
  - Cotizar como adicional el cambio del regulador por nuevo, incluyendo el regulador.

### 2.3.3 TERMOSTATOS Y PRESÓSTATOS

- Desarmar, limpiar y verificar estado de los componentes. Cambiar los descalificados.
- Armar, probar y calibrar en banco.
  - Cotizar el reemplazo por nuevos como alternativa y asegurar su intercambiabilidad.

### 2.3.4 CONTACTORES Y RELÉS

- Desarme y limpieza.
- Controlar los movimientos de los distintos mecanismos. Calificar elementos, reponer los descalificados.
- Controlar aislaciones, barnizar de ser necesario.
- Pulir contactos fijos y móviles.
- Limpiar con métodos adecuados.
- Limpiar y acondicionar, cuando corresponda, apagar arco, con cambio de aislación de piezas polares.
- Re-aislar y barnizar, cuando corresponda, barras de conexiones y bobinas de soplado.
- Ajustar según instrucciones del fabricante y prueba final de funcionamiento.

### 2.3.5 PANELES DE RESISTENCIAS

- Limpiar y verificar el estado de los componentes, resistores y reóstatos.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 9 de 38</b>

- Medir resistencias. Reemplazar elementos descalificados.
- Colocar siglas identificatorias en terminales de conductores, puentes y tableros de conexiones.
- Probar funcionamiento.

### 2.3.6 INTERRUPTORES Y SEÑALADORES EN GENERAL

- Desarmar, limpiar, verificar, reemplazar elementos descalificados y armar.
- Probar y calibrar en banco.

### 2.3.7 SISTEMA DE ALUMBRADO

- Verificación del sistema. Reemplazo de elementos descalificados; utilizar LED en las luces de posición.

### 2.3.8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA/AISLACIONES

- Probar aislación a masa de los circuitos auxiliares y de tracción (Alta y Baja tensión).
- Reemplazar todos los cables necesarios de acuerdo al control, los cables solos deben dar INFINITO, durante el megado.
- Reemplazar los cables de alta y baja tensión.

### 2.3.9 BATERÍAS

- Limpieza de todos los cuerpos.
- Nivelar el electrolito a la altura adecuado y controlar la densidad de todos los vasos.
- Controlar puentes, bornes, terminales, fisuras en las cajas y tensión en cada vaso.
- Controlar la capacidad de descarga de cada vaso.

- Cotizar como eventual la provisión de la batería.

### 2.3.10 CONTROLLER Y REVERSA



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 10 de 38</b>

- Desmontaje, desarme, control y calificación de los componentes de ambos órganos
- Reacondicionar ambos elementos, con reemplazo por nuevos de calidad original de los resortes, bujes, rodamientos, anillos, tornillería y todo elemento faltante.
- Armado y pruebas de funcionamiento.

### 2.3.11 VELOCIMETRO, REGISTRADOR DE EVENTOS Y HOMBRE VIVO

- El Contratista deberá proveer e instalar en la locomotora un Registrador de Eventos nuevo marca Hasler, modelo TELOC 1500, cuya configuración deberá cumplir con lo establecido en la resolución No 174 de la CNRT y en el Boletín Técnico de Seguridad Operacional BT.SO.0010.14 GSO E6 ANEXO VIII (B) del presente pliego.
- Asimismo, deberá instalar en la cabina 2 (DOS) velocímetros digitales de la misma marca, uno sobre el pupitre de conducción y otro del lado del ayudante de conductor.
- El equipo Hasler instalado en la locomotora deberá tener habilitada la función de Hombre Vivo, la cual deberá estar configurada conforme a lo establecido en el Boletín Técnico de Seguridad Operacional de la SOFSE BT.SO.Nº0007/14-E16 de la Gerencia de Seguridad Operacional. ANEXO VIII (A) del presente pliego.
- El contratista deberá proveer todos los componentes necesarios para el funcionamiento del Registrador de Eventos, velocímetros y el dispositivo de hombre vivo de la Locomotora.
- Tanto la instalación como las pruebas de funcionamiento del equipo deberán estar certificadas por Hasler.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 11 de 38</b>

## 2.4 BOGIES

### 2.4.1 TRABAJOS GENERALES BÁSICOS

- Desarme completo del bogie, retirando la timonería de freno, pares montados y todos los componentes de la suspensión.
- Limpieza general de todos los elementos. Eliminar incrustaciones.

### 2.4.2 BASTIDOR

- Desmontaje de los cilindros de freno
- Lavado profundo del bastidor.
- Arenado para eliminar la pintura existente.
- Inspeccionar bastidor por posibles fisuras mediante el control con tintas penetrantes. De detectarse alguna fisura reparar las mismas de acuerdo al PROCEDIMIENTO PARA LA REPARACION DE FISURAS ubicado al final de este ANEXO. De localizarse fisuras que comprometan la integridad del bogie, su reparación debe ser sometida al análisis de la Inspección de obra.
- Verificación dimensional del bastidor. Controlar desgastes en la fijación del pendolar. Reparar de ser necesario.
- Control dimensional de las colisas en pedestales, reacondicionar soldaduras o cambiar colisas de ser necesario.
- Controlar estado de los topes de la nariz de suspensión de los motores de tracción. Reparar de ser necesario.
- Controlar alojamiento de los patines laterales, reemplazando chapa de fricción.
- Control de pivote central verificando estado de su buje.

### 2.4.3 CAJAS DE PUNTA DE EJE

- Desmontar las cajas de punta de eje de los pares montados.
- Lavado profundo y arenado de las mismas.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 12 de 38</b>

- Inspeccionar visualmente y reparar las cajas de punta de eje, cambiando todas sus colisas.
- Control dimensional del alojamiento del rodamiento en lo que respecta a ovalización y conicidad de este, de presentar excesivo desgaste se reemplazarán por nuevas de calidad original. Se cotizará como eventual las cajas nuevas
- Reemplazar los rodamientos a cartucho por nuevos, los viejos serán embalados y devueltos al Comitente.

#### **2.4.4 SUSPENSIÓN DE NARIZ DE MOTORES DE TRACCIÓN**

- Inspección visual de los soportes de suspensión de nariz de motores de tracción.
- Control de los resortes o gomas. Reemplazar los deteriorados.

#### **2.4.5 BARRAS ECUALIZADORAS**

- Verificar mediante tintas penetrantes, el estado de los extremos de apoyo a las cajas de punta de eje. Reparar desgastes por soldadura.

➤ Las irre recuperables serán reemplazadas como eventual.

- Las silletas que presenten desgastes serán reemplazadas por nuevas.

#### **2.4.6 ELASTICOS HELICOIDALES**

- Control dimensional, prueba con tintas penetrantes y control de altura bajo carga.
- Control visual de los apoyos elásticos.
  - Los elementos descalificados serán reemplazados como eventual.
- Acondicionar los demás elementos del sistema de suspensión.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 13 de 38</b>

- Se cambiarán, por nuevos, los amortiguadores por fricción (cuatro por bastidor), con su helicoidal.

#### **2.4.7 TIMONERIA DE FRENO**

- Evaluación y calificación de todas las palancas por tintas penetrantes.
- Control de correderas, colgadores de freno, porta zapatas, horquillas, etc. Reparar de ser necesario.
- En todos los casos se recuperarán componentes deformados y desgastados, por medio de aplicación de calor y/o soldadura de recargue por arco eléctrico, respectivamente; los agujeros y deslizaderas, serán recuperados por igual método. El contratista deberá presentar la documentación de los ensayos correspondiente.
- Encasquillado de la timonería de freno con total reemplazo de bujes de sacrificio de acero, pernos, chavetas y todos los elementos de fijación.
- Reemplazar las mangueras flexibles de unión entre la tubería de la locomotora y los bogies por nuevas de calidad original.
- Tornillos, prisioneros, tuercas, arandelas, espinas, chavetas, juntas, guarniciones y sellos de cualquier tipo, serán nuevos en todos los casos.
- Los elementos descalificados serán reemplazados por nuevos de calidad original

#### **2.4.8 CAJAS DE PIÑÓN Y CORONA DE MOTORES DE TRACCION**

- Se colocarán cajas de piñón y corona de motores de tracción nuevos, con tapa de suministro de grasa por la parte superior y tapón de nivel inferior.
- Se armarán con grasa LAAPSA METROLUBE 5002 GRADO LGI 2.
- Reemplazo de los sellos y cualquier otro elemento que se encuentre descalificado.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 14 de 38</b>

#### **2.4.9 CAÑERÍAS DE FRENO**

- Revisar la tubería neumática, limpieza interior de la misma eliminando toda obstrucción; cambiar sectores en mal estado y reacondicionar y/o reponer grampas de sujeción al bastidor del bogie dañadas o faltantes. Reemplazarla por nueva si es necesario.
- Prueba de estanqueidad.

#### **2.4.10 CILINDROS DE FRENO**

- Limpieza del cilindro de freno previo al desarme.
- Desarme, limpieza, inspección y calificación de los elementos componentes de los cilindros de freno.
- Control visual y dimensional del cilindro propiamente dicho, en lo referente al estado y al diámetro de este, la recuperación de los cilindros defectuosos será realizado por aplicación de cromo duro a sus valores nominales.
- Cambiar la empaquetadura de goma, control y reacondicionado del vástago de empuje, tubos, émbolos de los cilindros, armar lubricando con grasa.
- Reemplazar por nuevos los elementos descalificados o faltantes
- Armado de los cilindros con renovación de resortes, sellos, guarniciones y juntas.
- Prueba en banco de acuerdo a instructivo del fabricante.
- De no contar los bogies de cilindros de freno o ser los cuerpos irrecuperables, serán provistos nuevos y/o reacondicionados por la contratista. Se cotizará como eventual la provisión de cilindros de freno nuevos.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 15 de 38</b>

#### 2.4.11 PARES MONTADOS

- Lavado profundo
- Control dimensional de ejes, en punta de ejes, soporte de bujes de suspensión y coronas dentadas. Las partes descalificadas, ejes o coronas dentadas serán reemplazados por nuevas como eventual.
- Los trabajos de decalado y calado que sean necesarios deberán contemplarse dentro del costo de la reparación. No se procederá a certificar el ítem correspondiente a este material sin la presentación del remito de devolución de los elementos usados.
- Se procederá al reperfilado de las ruedas que se encuentren dentro de las tolerancias, según norma FAT: MR-704 y de ser necesario rectificadas de ejes en la zona de apoyo de los motores de tracción.
- Previo al calado se realizará un ensayo de los ejes por ultrasonido según N.D. 1, N.D. 2 y N.D. 3, entregándose los correspondientes protocolos de calado y de ultrasonidos.
- Las ruedas y coronas que eventualmente sean cambiadas, serán provistas por SOFSE.

Ante la eventualidad de cambio de ejes, debe considerarse:

- Los ejes responderán a la norma FA 8017, realizando los ensayos y certificados de igual forma que lo indicado para las ruedas.
  - Renovar todo elemento que se encuentre descalificado.

#### 2.4.12 ARMADO DEL BOGIE Y TERMINACION

- Montaje de los cilindros de freno.
- Armado completo de todas las partes del bogie, suspensión, montaje de la timonería de freno. Con torneado y ajuste de bujes de suspensión de motores de tracción. Renovación de la totalidad de los elásticos de gomas.
- Armado de los pares montados con sus cajas y cojinetes. Lubricar con grasa.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 16 de 38</b>

- Reemplazo y montaje de la totalidad de las zapatas de freno.
- Prueba y regulación del juego zapatas-ruedas y vástago de los cilindros de freno.
- Pintura general con los colores adecuados para cada pieza.
- Pintado final del bogie con esmalte sintético según esquema a proporcionar por SOFSE.
- Realización de protocolos según lo indicado por el fabricante.

## 2.5 EQUIPO NEUMÁTICO

### 2.5.1 Compresor Wabco 4CD2UC / Gardner Denver WLN

Las unidades a reparar pueden estar equipadas con 2 tipos de compresores, Wabco 4CD2UC o Gardner Denver WLN. A continuación, se detalla el procedimiento para la reparación de dichos compresores:

- Desarme completo del compresor Wabco 4CD2UC y limpieza exterior. Corresponde a un compresor/exhaustor modificado a compresor únicamente.
- Limpieza y recorrido general de sus componentes.
- Control por partículas magnetizables en: cárter, cigüeñal, bielas, pistones, block, cabeza de cilindro y cilindros, placas de extremos, tapas de inspección, codos de succión y descarga, múltiples e intercambiadores de fundición para constatar si hay defectos.
- Después de haber realizado los respectivos controles por "magna flux", todas las piezas deben volverse a lavar y desmagnetizarse antes del rearmado.
- Cambiar juego de sellos de aceite, cojinetes y manguitos del cigüeñal por nuevos. Verificar dimensiones y en caso de corresponder, cambiar por nuevo.
- Retirar las válvulas de las tapas de cilindros y luego retirar las culatas. Examinar los cilindros por si tienen marcas de ralladura o rebabas en el extremo de la superficie de recorrido del aro e inspeccionar los cilindros, verificar dimensiones y reemplazar las partes descalificadas.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 17 de 38</b>

- Verificar estado de bielas y reemplazarlas en caso de ser necesario.
- Reemplazar los bujes y pernos por nuevos
- Reemplazar la bomba de aceite por nueva (de iguales características a la retirada).
- Verificar estado de intercambiador de calor, limpieza del circuito de refrigeración y verificación de estanqueidad.
- Realizar prueba en banco, indicando rango de corte, tiempo de recuperación, prueba de eficiencia. Indicar también temperaturas y presión de aceite.

### **2.5.2 PANEL DE CONTROL DEL COMPRESOR**

- Instalar interruptor de control de compresor (CCS) nuevo de calidad original y legítimo
- Renovar la válvula magnética de control del compresor (CC-MV), la cual será de calidad original.

### **2.5.3 DEPOSITOS PRINCIPALES DE AIRE**

- Limpieza exterior e interior de los depósitos con productos apropiados para tal fin.
- Inspección de los agujeros roscados de acople, repasar roscas.
- Verificar estanqueidad por medio de prueba hidráulica de los depósitos principales y auxiliares, manteniéndolos durante 5 minutos a una presión de 15 Kg. /cm<sup>2</sup>. Si no la superan serán cambiados por tanques nuevos.
- Proteger la superficie mediante un pintado interior con antióxido epóxido y pintura epoxica de protección.
- Pintado final con esmalte sintético color negro.
- Equipar a los depósitos principales de aire de válvulas de purga del tipo automáticas, nuevas y de calidad original.

### **2.5.4 CILINDROS OPERADORES DE PERSIANAS**



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 18 de 38</b>

- Desarme completo y limpieza.
- Control dimensional.
- Armado sustituyendo los elementos descalificados e incorporando sellos y guarniciones nuevas.
- Armado y prueba de banco.

## 2.5.5 VÁLVULAS DEL EQUIPO NEUMÁTICO

### 2.5.5.1 VALVULA 26C

- Desarmar, limpiar, inspeccionar, calificar y reacondicionar sus componentes; los elementos descalificados serán reemplazados por nuevos de calidad original.
- Armado de la válvula con la instalación de nuevos kits de reparación (pesado) entre estos repuestos se encuentran los anillos “O”, juntas y diafragmas de válvula relevadora y válvula reguladora; anillos “O” y resorte de válvula de incomunicar tubo de freno; anillos “O” de válvula de venteo; anillos “O” y resorte de la válvula de emergencia; anillos “O” y resorte de la válvula de supresión; diafragma y resorte de la válvula de incomunicar el deposito equilibrante; juntas de los cuerpos de la válvula 26C; anillos “O” y resorte de válvula de incomunicar de tres posiciones, etc.
- Prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

### 2.5.5.2 VALVULA DE FRENO INDEPENDIENTE SA 26

- Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación serán reemplazados por nuevos de calidad original.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 19 de 38</b>

- Armado de la válvula con la instalación de los nuevos kits de reparación (pesado) entre estos repuestos se encuentran diafragmas, anillos “O”, resortes, juntas, etc.
- Efectuar prueba en banco de acuerdo a instructivo del fabricante.

#### **2.5.5.3 VALVULA DE CONTROL 26F**

- Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos de calidad original.
- Armado de la válvula con la instalación de los nuevos kits de reparación (pesado) entre estos repuestos se encuentran diafragmas, resortes, juntas, anillos “O”, etc.
- Efectuar prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

#### **2.5.5.4 VALVULA RELAY J1A**

- Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos de calidad original.
- Armado de la válvula con la instalación de los nuevos kits de reparación (pesado) entre estos repuestos se encuentran juntas, diafragmas, anillos “O”, resortes, etc.
- Efectuar prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 20 de 38</b>

#### **2.5.5.5 VALVULA MULTIPLE MU-2B**

- Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación serán reemplazados por nuevos de calidad original.
- Armado de la válvula con renovación
- Armado de la válvula con la instalación de nuevos kits de reparación (pesado) entre estos repuestos se encuentran anillos “O”, resortes, émbolos, junta, etc.
- Efectuar prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

#### **2.5.5.6 VALVULA APLICADORA DE FRENO P2A**

- Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación serán reemplazados por nuevos de calidad original.
- Armado de la válvula con la instalación de nuevos kits de reparación (pesado) entre estos repuestos se encuentran diafragmas, anillos “O”, resortes, émbolos, junta, etc.
- Efectuar prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

#### **2.5.5.7 VALVULAS DE DRENAJE**

- Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación serán reemplazados por nuevos de calidad original.
- Armado con la instalación de nuevos kits de reparación (pesado) entre estos repuestos se encuentran sellos, junta, lubricación del pistón, etc.
- Efectuar prueba de funcionamiento

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 21 de 38</b>

#### 2.5.5.8 OTRAS VALVULAS

- Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de toda otra válvula correspondiente al sistema neumático de la locomotora, los elementos que no sean susceptibles de reparación serán reemplazados por nuevos de calidad original.
- Armado con la instalación de nuevos kits de reparación (pesado) entre estos repuestos se encuentran diafragmas, anillos “O”, resortes, embolo, etc.
- Efectuar prueba de funcionamiento.

#### 2.5.6 TUBERIAS Y ACCESORIOS DEL CIRCUITO NEUMATICO

- Desmontar y limpiar exterior e interiormente, por medio de productos y métodos apropiados, las tuberías del circuito neumático, de presentar anomalías dichas tuberías, reemplazar las dañadas.
- Inspección de las uniones de las cañerías del circuito neumático, verificar estado y reacondicionar.
- Sustituir por nuevos las mangas flexibles de acoplamiento de cabeceras.
- Sustituir los acoplamiento de extremos de mangas por nuevos de calidad original.
- Todos los grifos a emplear en el circuito neumático, incluidos los de 1.” de cabecera para el tubo del freno, deberán ser del tipo de cierre esférico, con virolas de teflón, aprobados para instalaciones de frenos de material rodante ferroviario. La totalidad de los elementos a reemplazar serán nuevos y de calidad original.
- Desarme, limpieza, control y calificación de los componentes de las bocinas neumáticas; reparar las mismas con reemplazo por nuevos de calidad original de diafragmas, juntas, tornillos, arandelas y todo elemento faltante; armado y prueba de funcionamiento.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 22 de 38</b>

- Se desmontarán, limpiaran y calibraran los manómetros. En el caso de encontrarse en mal estado, se cambiarán por nuevos de calidad original.
- Sustituir los presostatos por nuevos de calidad original.
- Desarme y limpieza del filtro colector de polvo, colector de polvo, depósito de impurezas, reacondicionar y armar con juntas nuevas.
- Se revisarán y/o repararán las válvulas check, los interruptores de bocina neumática, los robinetes a esfera y los robinetes de cabecera.
- Reemplazar los grifos de asiento cónico por esféricos.
- Control y reacondicionamiento de válvula de purga automática, válvulas de descarga, válvula de seguridad y grifos.
- Sustituir los tapones y falsos acoplamientos por nuevos de calidad original.
- Desarme, limpieza, control y calificación de los componentes del limpiaparabrisas. Sustituir por nuevas las partes deterioradas.
- Montaje final y pruebas de funcionamiento, respetando los pasos, procedimientos e indicaciones del fabricante.
- Pintado final con varias manos de esmalte sintético de color verde claro.

## 2.6 BASTIDOR - CARROCERÍA

- Lavado y limpieza a fondo del bastidor.
- Control dimensional e inspección del estado del bastidor, con ayuda de tintas penetrantes o partículas magnetizables en zonas críticas.
- Efectuar las reparaciones, como consecuencia de las fallas detectadas, de posibles fisuras en las chapas superiores de bandejas del motor y cubierta inferior del bastidor. Tener en cuenta lo indicado en el rubro PROCEDIMIENTO PARA LA REPARACION DE FISURAS

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 23 de 38</b>


- Inspección de los pivotes de centro de bogie, verificar posibles fisuras con líquidos penetrantes y/o partículas magnetizables; de existir estas proceder a su reparación teniendo en cuenta lo indicado en el rubro “PROCEDIMIENTO PARA LA REPARACION DE FISURAS” ubicado al final de este ANEXO.
- Reemplazar por nuevos los elementos de fricción y todo elemento faltante.
- Limpiar a fondo, inspeccionar por medio de líquidos penetrantes posibles fisuras; reparar (hermetizar) mediante soldadura eléctrica, los conductos de ventilación para motores de tracción (prueba de estanqueidad).
- Se deberá reformar la estructura del bastidor y cabecera para utilizar las guías para ganchos de tracción según ANEXO VI - PLANO 008201DTMR0200 (correspondientes a locomotoras GM G22CW y GT22CW) y los ganchos según NEFA 253/IRAM-FA L 70-07, de forma de estandarizar los mismos, con los de GM, considerando que los ganchos originales son según norma UIC. La cadena de arrastre deberá cumplir con la norma IRAM-FA L 70-07. El sistema de amortiguación será idéntico al utilizado en las locomotoras GM G22CW/GT22CW. Controlar altura de enganches de acuerdo a norma FAT E 726.
- Respecto a los paragolpes, los mismos serán reemplazados por tipo “Miner” B.18-WA, según ANEXO VII - PLANO 9-02-94 emisión F. Se deberá ajustar el montaje siguiendo los lineamientos indicados en la especificación FAT: MR-728.
- Control de soportes de cables del circuito de alta tensión y las grapas de las cañerías del sistema de aire; reacondicionar y/o renovar de acuerdo al estado de los mismos.
- Reparación de chapa, acondicionamiento y pintado total de la carrocería de acuerdo con esquema y colores indicados por la inspección.

## 2.7 CARROCERÍA Y AUXILIARES

- Desmontaje de carrocería de sala de máquinas.
- Limpieza y lavado de carrocería.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 24 de 38</b>

- Cambiar los filtros de aire de la sala de máquinas.
- Reparación integral de puertas, ventanas de cabina y puertas de sala de máquinas. Renovar bisagras y sistemas de cierre (cerraduras, picaportes, pestillos, etc).
- Reparación de ventanas de cabina con la reposición de los vidrios fijos y móviles que sean necesarios. Los parabrisas deben ser de vidrio laminado doble, con interposición de lámina de polivinilbutiral.
- Provisión e instalación en interior de cabina, de planchuelas de seguridad en ventanas frontales.
- Provisión de nuevas cortinas parasol.
- Reemplazar la totalidad de los burletes de goma por nuevos, asegurándose el sellamiento que evite filtraciones de aire.
- Enderezado de las persianas de los radiadores y reparación de los respectivos movimientos y pivotes.
- Verificación y control de la estructura de apoyo de los radiadores, de ser necesario reacondicionar y reforzar la misma.
- Reparar por medio de soldadura las partes fisuradas de la carrocería. Tener en cuenta lo indicado en el rubro “PROCEDIMIENTO PARA LA REPARACION DE FISURAS” ubicado al final de este ANEXO.
- Desmontaje, limpieza, control y reacondicionamiento de los miriñaques; verificación por fisuras y/o deformaciones, ya sea tanto del miriñaque como de los refuerzos en ángulo del bastidor; reparar y normalizar. Montar ajustando altura entre parte inferior del miriñaque y hongo del riel.
- Verificación y posterior corrección de desvíos y fijación de los peldaños, soportes de las barandas, de los pasamanos y de los largueros de fijación de las mismas; reponer todos los elementos irrecuperables o faltantes.
- Control y verificación del estado del compartimiento de baterías, inspección de perfiles afectados por la corrosión; reemplazo de los descartados, remover y reemplazar chapa de piso, protección de la misma por medio de pintura epoxi bituminosa, como así también, a la totalidad del compartimiento de baterías;

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b><i>PLIEG-GMR-PR58-001</i></b>	
	<b><i>Revisión: 01</i></b>	
	<b><i>Fecha: 03/08/2021</i></b>	
	<b><i>Página 25 de 38</i></b>	

acondicionar puertas rebatibles, renovar bisagras; reparar cerraduras y la reposición de todo elemento faltante. Dicho compartimiento deberá ser hermético, en función de evitar el ingreso de vapores a la cabina. El alojamiento de las baterías se debe pintar en su interior con esmalte epoxi auto imprimante (EPO-LUX-410, STEELCOTE) de color negro.

- Control, evaluación y calificación de los elementos componentes del sistema de areneros; reacondicionar los elementos recuperables, los descalificados serán reemplazados por nuevos de calidad original.
- Reemplazo de la totalidad de las trampas de arena por nuevas de calidad original, como así también las mangas eyectoras de arena.
- Control de nivelación de las placas de apoyo del motor diésel. Reacondicionar de ser necesario.
- Reparación de los pasamanos, barandas y escaleras de acceso.
- Reemplazar sectores de chapas de revestimiento y perfiles atacados por corrosión o deformados por golpes, tanto en la cabina de conducción como en las puertas, sus umbrales y armarios (gabinetes).
- Reparación de piso y tapas de inspección de la sala de máquinas.
- Repasar roscas para tornillos de fijación de las tapas de inspección del equipo de freno.
- Reemplazar el piso por fenólico ignifugo tipo Grandis (calidad 4/4) de 18 mm de espesor.
- Reparar la chapa del piso; eliminar zonas corroídas; aplicación de pintura antióxido epoxico; aplicación de masilla poliéster de base para corrección de defectos superficiales y pulido de terminación; aplicación de fondo epoxi-poliamida e impresión poliuretánica.
- Aislamiento termo acústico de la cabina, estará constituido por paneles de fibra de vidrio ignífugos, con una cara revestida por un velo de vidrio para evitar su desmenuzado y será del tipo vidrotel o equivalente, del espesor adecuado a los diversos sitios de la cabina, de densidad no menor a 40 Kg. /m3.



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 26 de 38</b>

- Renovación del revestimiento del piso de la cabina, instalando un tapete de goma antideslizante liso de 3 mm de espesor resistente a los hidrocarburos de color negro.
- Tanto el aislante como el revestimiento responderán a la Nota CNRT GCTF 365.
- El piso de la cabina debera ser proyectado para cumplir con la Nota CNRT GCTF 365.
- Reparación de revestimiento de paredes y techos.
- Retapizado de asientos.
- Provisión e instalación de espejos retrovisores nuevos de calidad original.
- Reparación de rejillas protectoras
- Provisión de artefactos de iluminación de LED
- Proveer e instalar todo elemento faltante.
- Pintado de la carrocería de acuerdo a lo que se indica en el rubro PINTURA. Ubicado al final de este ANEXO.

## 2.8 SISTEMA DE REFRIGERACION

- Desarme y limpieza en profundidad del tanque de agua refrigerante eliminando suciedad e incrustaciones en el interior del mismo, de ser necesario arenarlo.
- Reemplazo de la tapa del tanque por nueva de calidad original.
- Realizar prueba de estanqueidad del tanque; pintado exterior con esmalte sintético de color verde tele RAL 6019.
- Desmontaje, revisión, reparación y montaje de grifos, válvulas y niveles (tubo nivel de agua, grifo de drenaje, etc).
- Desmontaje de la totalidad de la cañería del circuito de refrigeración; limpieza interior de la misma por medio de arenado y baqueteado, eliminando todo tipo de incrustaciones en estas; reemplazo de juntas, acoples y sellos.
- Pintado exterior con esmalte sintético color verde tele RAL 6019.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 27 de 38</b>

- Verificar componentes y funcionamiento del sistema de control de temperatura del motor diésel.
- Reemplazo de todas las mangas flexibles.
- Desarmado, lavado y limpieza de componentes, desincrustado de panel, enderezado de aletas de los radiadores de agua.
- Armado, inspección y prueba hidráulica de los radiadores de agua.

## 2.9 SISTEMA DE COMBUSTIBLE

- Desarme, limpieza exterior e interior e inspección del filtro primario de succión de combustible, reemplazo del elemento filtrante y anillo de sello O-ring, por nuevos de calidad original, armado del filtro.
- Desarme, limpieza, inspección, reparación y armado de las válvulas de presión y válvula de alivio.
- Limpieza exterior e interior del tanque de combustible por medio de productos apropiados, control de los anclajes de montaje del tanque, reemplazo del filtro de malla de la boca de carga de combustible, limpieza de tubo de ventilación, cañería de retorno, cañería de toma y tubos de nivel del tanque de combustible; control del tapón de drenaje del tanque, cambio de la junta del mismo; reacondicionar grifos de niveles de combustible, de presentar anomalías reemplazar por nuevos, renovación de las juntas de estos; reemplazo de las tapas de las bocas de llenado del tanque por nuevas.
- Control de tapas de inspección.
- Pintado del tanque de combustible con dos manos de antióxido epoxi y posteriormente aplicar esmalte sintético color negro.
- Limpieza interior, exterior e inspección de la totalidad de la cañería de suministro y retorno de combustible, de presentar defectos alguno de los sectores de la cañería, proceder al recambio de la misma por nueva, reacondicionar bridas de acople de las cañerías del circuito.
- Reemplazo de todas las mangas flexibles.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 28 de 38</b>

## 2.10 SISTEMA DE ACEITE

- Desarme del filtro “Strainer”, limpieza y rearmado, sustituyendo las juntas.
- Desarme del filtro de aceite, limpieza, sustitución de cartuchos por importados y rearmado.
- Válvulas de alivio, regulación y de derivación de los filtros: desarme, limpieza, control de componentes, sustitución de los descalificados, armado y calibrado.
- Enfriador de aceite: desarmado, limpieza de partes; de ser necesario, el haz de tubos limpiarlo por medios químicos adecuados.
- Inspección y prueba hidráulica a 8 bar, reparar pérdidas; armado con cambio de juntas y pintado. No debe haber tubos anulados, cotizar su reemplazo como eventual.
- Reemplazo de todas las mangas flexibles.

## 2.11 FRENO DE MANO

- Desmontar, desarmar, limpiar, revisar: Caja y cubierta; gatillo; eje del gatillo; resorte; plano de la palanca: trinquetes; freno; piñón; resortes; leva; colgador de leva; eje del tambor de la cadena; tambor de la cadena; guía de la cadena; freno; polea acanalada.
- Reacondicionar y/o renovar los elementos descalificados; componentes deteriorados o averiados; bujes y todo elemento faltante.
- Armado y ensayo de funcionamiento.

## 2.12 SOPLADORES DE MOTORES DE TRACCIÓN

- Desarme completo de todos los elementos.
- Limpieza, control, reparación de todos los elementos. Renovar los elementos descalificados; componentes deteriorados o averiados.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 29 de 38</b>

- Cambio de rodamientos por nuevos de calidad original.
- Montaje y balanceado de los ventiladores.

### **2.13ACOPLES ENTRE COMPRESOR Y VENTILADOR Y ACOPLE ENTRE MOTOR Y COMPRESOR**

- Desarme, control, reparación.
- Cambio de chavetas de anclaje.
- Reemplazar la totalidad de las uniones de goma, (silentblocks), por nuevos de calidad original.
- Montaje

### **2.14TORRE VENTILADOR DE REGRIGERACIÓN**

- Revisar funcionamiento y estado de caja de transmisión. Cambio de rodamientos.
- Desmontaje cardan ventilador. Control y montaje.
- Reemplazar el acoplamiento de goma.

### **2.15 PINTURA**

#### **2.15.1 INTERIOR DE CABINA DE CONDUCCION**

- Hidrolavado
- Arenado o granallado. Aplicación de masilla plástica Lijado
- Aplicar dos manos de antioxido sintético
- Aplicar dos manos de esmalte sintético según esquema a entregar por SOFSE.

#### **2.15.2 INTERIOR DE CAPOT LARGO Y CAPOT CORTO**

- Hidrolavado
- Arenado o granallado
- Aplicar dos manos de antioxido sintético

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 30 de 38</b>

- Aplicar dos manos de esmalte sintético según esquema a entregar por SOFSE

### 2.15.3 BAJO PISO O BAJO BASTIDOR

- Hidrolavado
- Arenado o granallado
- Aplicación de pintura bituminosa y/o prote en base acuosa.
- Aplicar dos manos de esmalte sintético de 40 µm. según esquema a entregar por SOFSE

### 2.15.4 ELEMENTOS BAJO PISO (tanque de combustible, bogies, etc.)

- Hidrolavado
- Arenado o granallado
- Aplicar dos manos de anti óxido epoxico y esmalte sintético 40 µm. según esquema a entregar por SOFSE

### 2.15.5 EXTERIOR DE CARROCERIA Y BASTIDOR

- Hidrolavado y arenado o granallado. Aplicación de fondo epoxi
- Masillar con masilla poliéster Lijado
- Remasillar con masilla poliéster. Lijado.
- Aplicación de masilla plástica Lijado
- Aplicación de fondo epoxi Aplicación de masilla plástica Lijado
- Aplicación de impresión universal
- Aplicación de 2 a 4 manos de pintura poliuretánica cuya distribución de colores se indica en el plano institucional, el cual le será entregado oportunamente a la Contratista.
- Aplicación de 1 o 2 manos de laca poliuretánica o clear; colocación de sticker de acuerdo a distribución indicada en el plano, el cual le será entregado oportunamente a la Contratista.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 31 de 38</b>

## 2.16 ARMADO DE LA LOCOMOTORA

- Armado de cada uno de los órganos de la locomotora, entre estos se encuentran:
  - Motor diésel y generador principal:
  - Elementos eléctricos de generación, control y comando
  - Radiadores de agua y torre refrigeradora.
  - Sopladores de motores de tracción
  - Refrigeración de aceite.
  - Baterías
  - Aparatos de tracción y choque.
  - Equipo neumático
  - Compresor
  - Bogies
- Se deberá tener sumo cuidado al momento de montar la carrocería sobre los bogies, ya que deben apoyar simultáneamente en los tres puntos, pivote central y apoyos laterales, para dejar cargada uniformemente la suspensión.
- Cobertura de la sala de máquinas.
- Colocar filtros de panel, impregnados en aceite, en la carrocería.
- Controlar alturas de suspensión
- Ajustar la altura de la línea de los enganches sobre el nivel superior del riel, dentro de las tolerancias especificadas por la Norma FAT E 726.

### Entrega de Documentación y Protocolos de la Reparación General.

Junto con la recepción de la unidad tractiva reparada, se deberán entregar los planos conforme a obra de todos y cada uno de los componentes y circuitos (funcionales y físicos) de la locomotora

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 32 de 38</b>

A su vez debe entregar los siguientes protocolos:

A. Trazabilidad de Fabricación:

- Ganchos de tracción
- Cadenas de enganche
- Paragolpes.

B. Control dimensional de:

- Bastidor
- Bogies
- Pares montados
- Cajas de punta de punta de eje
- Aparatos de tracción y choque
- Cotas suspensión primaria y secundaria a tara

C. Control ultrasónico de:

- Pares montados
- Pernos de centro de bogie

D. Control por tintas penetrantes de:

- Bastidor
- Bastidor de bogies y viga Bolster
- Cajas de punta de eje
- Pernos de centro de bogie

E. Protocolos de balanceo estático y dinámico de:

- Cardanes
- Ventiladores
- Todo elemento rotante nuevo o reparado provisto por la Contratista

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 33 de 38</b>

F. Protocolo de hermeticidad de:

- Circuitos de aire
- Circuito de combustible
- Circuito de lubricación

G. Protocolo de prueba y habilitación de recipientes sometidos a presión

H. Protocolos de pruebas eléctricas de los circuitos de alta y baja tensión

I. Protocolos de estanqueidad de la carrocería en general (prueba de lluvia)

J. Protocolo de prueba de potencia de la locomotora.


K. Protocolo de valores relevados en viaje de prueba en instalaciones de la Línea Mitre

### **Pruebas de Recepción Provisoria**

#### **A. PRUEBAS EN EL TALLER DE LA CONTRATISTA**

- Efectuar el abastecimiento de todos los fluidos de la locomotora
- Efectuar pre lubricación del motor, verificando la correcta llegada del lubricante a todos sus componentes.
- Prueba de potencia del grupo electrógeno en un banco de pruebas de resistencias estáticas conforme a lo especificado en el Manual de Conservación de las locomotoras, con relevamiento de parámetros indicados por el fabricante



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b><i>PLIEG-GMR-PR58-001</i></b>	
	<b><i>Revisión: 01</i></b>	
	<b><i>Fecha: 03/08/2021</i></b>	
	<b><i>Página 34 de 38</i></b>	

- Se deberá realizar la verificación de los correctos ensamblajes de los distintos componentes de la locomotora, la ausencia de vibraciones y ruidos, la ausencia de pérdidas en cañerías de agua, combustible, lubricantes y neumáticas. La correcta sujeción de dichas tuberías, y el control funcional de todos los circuitos: de refrigeración, de combustible, de lubricación, neumáticos, y eléctricos.
- Se deberá efectuar la medición de las temperaturas de escape al ingreso del silenciador, medición de la temperatura del agua de enfriamiento del Diesel, presión de aceite y condiciones de funcionamiento general de todo el grupo. Los valores de resultado de estos ensayos deben ser similares a los obtenidos en un motor diésel ALCO modelo 6 -251D
- Pruebas estáticas del sistema de frenos, con verificaciones del sistema de tren dividido, Hombre Muerto y frenado de emergencia.

#### B. PRUEBAS EN INSTALACIONES DE TRENES ARGENTINOS OPERACIONES.

- Viaje de prueba con locomotora sola en un recorrido aproximado de 70 Km para control de rodaje, verificación funcional de todos sus componentes, ausencias de ruidos, vibraciones, temperaturas en puntas de eje, temperatura en cojinetes de suspensión de motores de tracción y otras anomalías.
- Control funcional de los accesorios de seguridad tales como hombre muerto, frenado de emergencia y comportamiento general de la unidad.
- Viaje de prueba de locomotora con coches acoplados (TREN) en un recorrido similar al del punto anterior, verificando la funcionalidad de todos sus componentes y en particular, aquellos relacionados con el remolque: aparatos de tracción y choque, freno combinado, dispositivo de sobre velocidad, etc.
- Todas las pruebas que se realicen de la locomotora y de sus órganos deberán ser debidamente protocolizadas

Cabe destacar que las pruebas mencionadas en el párrafo anterior deberán ser llevadas a cabo en presencia de SOFSE y del contratista reparador de los motores

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 35 de 38</b>

Diesel que SOFSE entregara reparados al contratista reparador de las locomotoras.

### **Procedimiento Para la Reparación de Fisuras**

Las fisuras que se detecten en cualquier órgano de la locomotora y admiten ser reparadas, serán intervenidas de acuerdo con lo que se indica a continuación:

#### **C. METODO A EMPLEAR:**

Luego de haber localizado las fisuras mediante el método de ensayo no destructivo de líquidos penetrantes o partículas magnetizables, se procederá a reparar por aporte de material por soldadura de arco voltaico, con electrodos revestidos.

#### **D. MATERIAL DE APORTE:**

Se usara electrodo E7018 (Norma AWS 5.1, Norma IRAM –IAS U 500 –601) del tipo básico con agregado de 30 % de polvo de Fe, de calidad radiográfica, apto para soldar en cualquier posición excepto vertical descendente.

#### **E. CERTIFICADO DE APTITUD DEL SOLDADOR:**

El proveedor suministrara un certificado emitido por una norma nacional o internacional reconocida, que acredite la aptitud del operador de soldadura.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 36 de 38</b>

**F. CERTIFICADO DE APTITUD DE LAS SOLDADURAS:**

El proveedor deberá suministrar certificado de la inspección realizada por el método de ensayo no destructivo de líquidos penetrantes o de partículas magnetizables que acrediten la inexistencia de fisuras en las soldaduras realizadas.

**G. TAREAS A REALIZAR EN EL CASO DE FISURAS LOCALIZADAS EN “PARTES PLANAS”**

Se realizara en el extremo de la fisura, un orificio de 10mm de diámetro; se socavara con electrodo de carbón (ARCAIR) todo el largo de la fisura en forma de bisel hasta dejar en el fondo un espesor de 1 - 2mm.

Se limpiara el bisel con fresa de widia o con esmeril; se rellenara con el material de aporte (el cual se debe encontrar seco) mediante una sucesión de pasadas de soldadura, teniendo especial cuidado de limpiar la escoria producida entre cada una de las pasadas. Se dejara un sobre material de 3 a 4mm en la zona rellenada, a fin de disminuir en lo posible la creación de tensiones residuales que puedan derivar en fisuras, se debe evitar un aporte excesivo de calor, lo que se lograra dejando un espacio de tiempo suficiente entre pasadas de modo que la temperatura no supere de 110 °C a 120 °C, no debiéndose forzar el enfriamiento.

Posteriormente mediante el método no destructivo de líquidos penetrantes se realizara 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 orificio, fresando posteriormente la zona reparada hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

**H. TAREAS A REALIZAR EN EL CASO DE FISURAS LOCALIZADAS EN “SOLDADURAS DE FILETE QUE UNEN DOS PARTES”:**

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 37 de 38</b>

Se repelara toda la longitud de la fisura más un 30% en ambos lados (si correspondiere) con electrodo de carbón (ARCAIR).

Se limpiara la zona quemada con fresa de widia o esmeril. Para la eliminación de esta fisura se empleara la misma metodología descripta en “fisuras en partes planas”.

Se debe tener en cuenta que el tamaño del cordón a ejecutar debe ser igual al existente. De ser necesario se fresara la zona de rellenado hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

#### I. TRATAMIENTO TERMICO POST-SOLDADURA:

Todas las soldaduras que se realicen, deben tener un posterior tratamiento térmico de alivio de tensiones.

#### Notas

- a) Los materiales a proveer en todos los casos deberán ser nuevos y los no metálicos, deberán cumplir con los ensayos requeridos en la Nota CNRT GCTF 365. Se deberá entregar a, todos los planos y la documentación técnica que se elabore para la remodelación de los coches en cuestión. Todos los materiales utilizados en esta obra serán de primera calidad, aptos para uso ferroviario.
- b) La homologación y habilitación técnica de la locomotora para la puesta en servicio debe ser realizada por la contratista por lo que debe contar con el respectivo profesional matriculado.
- c) Se deberá entregar a la Inspección de SOFSE, junto con la unidad reparada, los protocolos de ensayos y control solicitados en el presente, debidamente avalados por personal competente. El no cumplimiento de esta cláusula será motivo de no recepción de la unidad.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D – ANEXO IV	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 38 de 38</b>

- d) Todos los elementos descalificados deben ser entregados al Comitente en el lugar que este designe a tal fin.
- e) Además de los repuestos indicados más arriba, se debe contemplar también, el suministro de material menor, como ser trapos, solventes, pinturas, electrodos, tornillería menor, chavetas, arandelas, alambres, terminales, mangueras, abrazaderas, barnices, cintas, grasas, aceites, combustible, marcos, conductores eléctricos, filtros, tubos, juntas, etc. y todo otro material que permita la ejecución de los trabajos requeridos.
- f) Todos los materiales y repuestos necesarios para la ejecución de las tareas serán provistos por el Contratista incluso el material menor como ser chavetas, pasadores, arandelas, tornillería, topes, sellos, retenes, solventes, barnices, masilla, pinturas, lubricantes, etc.
- g) En las sustituciones de elementos nuevos, ya sean estos componentes completos o parcialmente completos, los sustitutos utilizados deberán ser de características iguales o equivalentes a las originales, salvo que la inspección de obra de SOFSE indique otra solución expresamente.
- h) Todos los trabajos de armado, instalación y montaje deberán ser encuadrados dentro de las normativas nacionales vigentes.
- i) Se deberá entregar todos los planos y la documentación técnica que se elabore como consecuencia de las modificaciones que se introduzcan.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 1 de 33</b>

**ANEXO V – TAREAS A REALIZAR EN MOTOR DIESEL****1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Todas las revisiones y reparaciones a realizar en los motores Diesel, deberán ser efectuadas en un todo de acuerdo con lo establecido en el Manual de Conservación de locomotoras y las correspondientes SMI para reparación general de motores ALCO modelo 6-251D.

**1.1 DESMONTAJE DE LOS MOTORES DIESEL Y TRANSPORTE**

El Contratista deberá desmontar los motores Diésel de la locomotora, para lo cual deberá contar todos los medios necesarios para realizar dicha tarea, es decir, mano de obra, herramental, grúa, equipos y dispositivos específicos de izaje, cunas de apoyo y dispositivos de sujeción para este modelo de motores, camión para el transporte.

También deberá desvincular previamente el alternador o generador principal, generador auxiliar, sistemas auxiliares de refrigeración, combustible y lubricación. Quedando montado el motor Diesel con sus vinculaciones en la locomotora.

**1.2 TAREAS PREPARATORIAS**

Se deberá drenar en su totalidad todos los fluidos del circuito de refrigeración, lubricación y combustible del block y del turbo. Realizar una limpieza exterior, con productos adecuados, inspeccion preliminar y desarme.

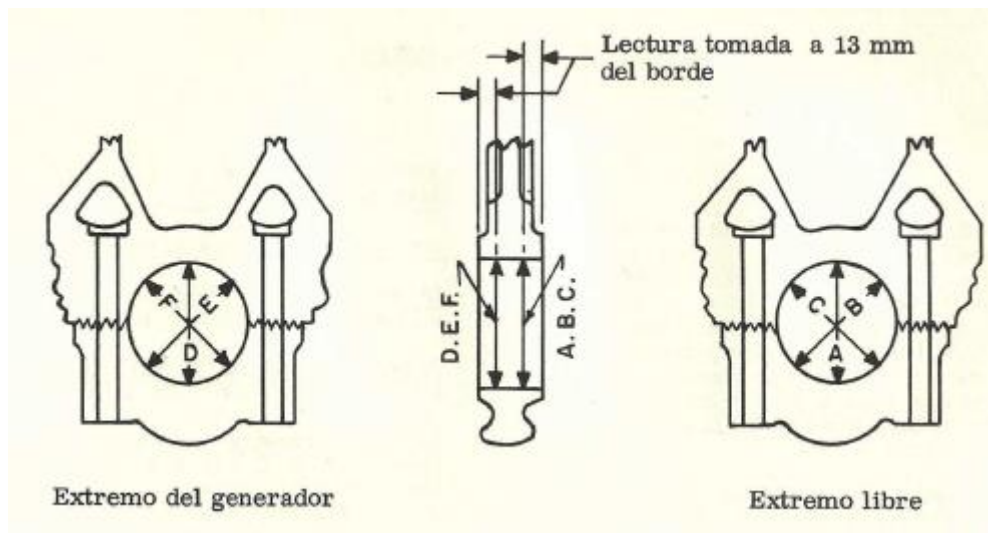
**1.3 BLOCK DE MOTOR**

- Se deben quitar y limpiar las rejillas de la base.
- Inspeccionar y limpiar el interior del cárter.
- Quitar los pernos y los elementos de las tapas contra explosión.
- Inspeccionar junta y diafragma para determinar si se encuentran deteriorados y, en caso necesario, sustituir.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 2 de 33</b>

- Inspeccionar los límites de desgaste en el interior de los asientos de los cojinetes principales de acuerdo a lo detallado a continuación:
  - Diámetro interior original: 229,502 mm a 229,530 mm
  - Límite de desgaste del diámetro interior: 229,489 mm a 229,578 mm
  - Falta de redondez: En los planos de las lecturas A,B,C y D,E,F , (Ilustración 1) el límite de la falta de redondez es de 0,089 mm pero no debe excederse el límite de desgaste del diámetro de 229,579 mm ni ser menor de 229,489 mm
  - Conicidad: La diferencia entre las lecturas verticales A y D, tomadas a 13mm del borde, no debe exceder de 0,025 mm. La diferencia entre las lecturas B y F, o C y E, tomadas a 45° de la vertical, a 13 mm de los bordes, no debe exceder de 0,075 mm.

En caso de ser necesario, aportar material y alesado completo



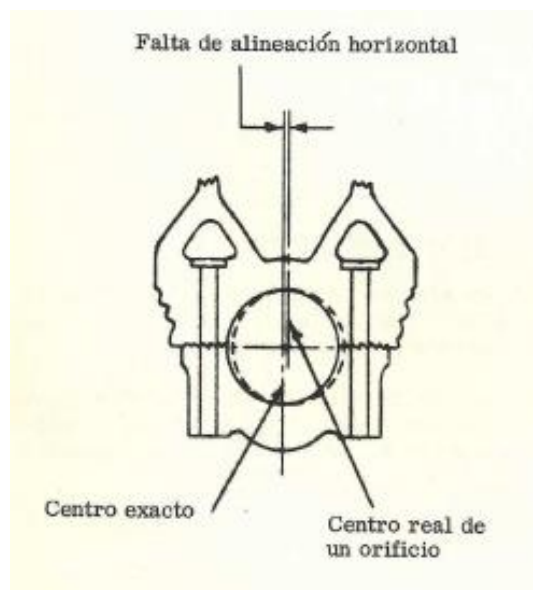
*Ilustración 1. Inspección de límites de desgaste*

- Medición de alineación horizontal con láser, (Ver ilustración 2) según lo indicado a continuación:
  - Los asientos de cojinete adyacentes deben estar alineados

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 3 de 33</b>

horizontalmente con una tolerancia máxima de 0,05mm.

- La falta de alineación horizontal máxima entre dos asientos (siempre que no pertenezcan a “tres cojinetes adyacentes”) no debe exceder de 0,10mm.

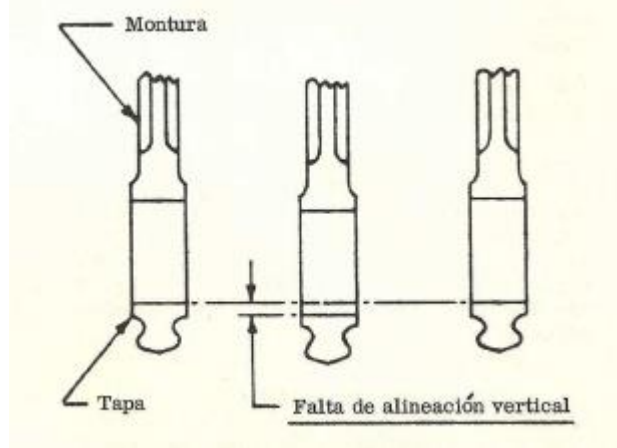


**Ilustración 2. Medición de alineación horizontal**

- Medición de alineación vertical con láser,(Ver Ilustración 3) según lo indicado a continuación:
  - Las superficies interiores de tres tapas de cojinetes adyacentes cualesquiera deberán estar alineadas verticalmente con una tolerancia máxima de 0,038mm.
  - No se permite compensación por falta de redondez o conicidad a diferentes diámetros individuales.
  - La falta de alineación máxima entre cualquiera de dos tapas de cojinetes (que no pertenezcan a tres cojinetes adyacentes) no debe exceder de 0,075 mm desde la más baja a la más alta.

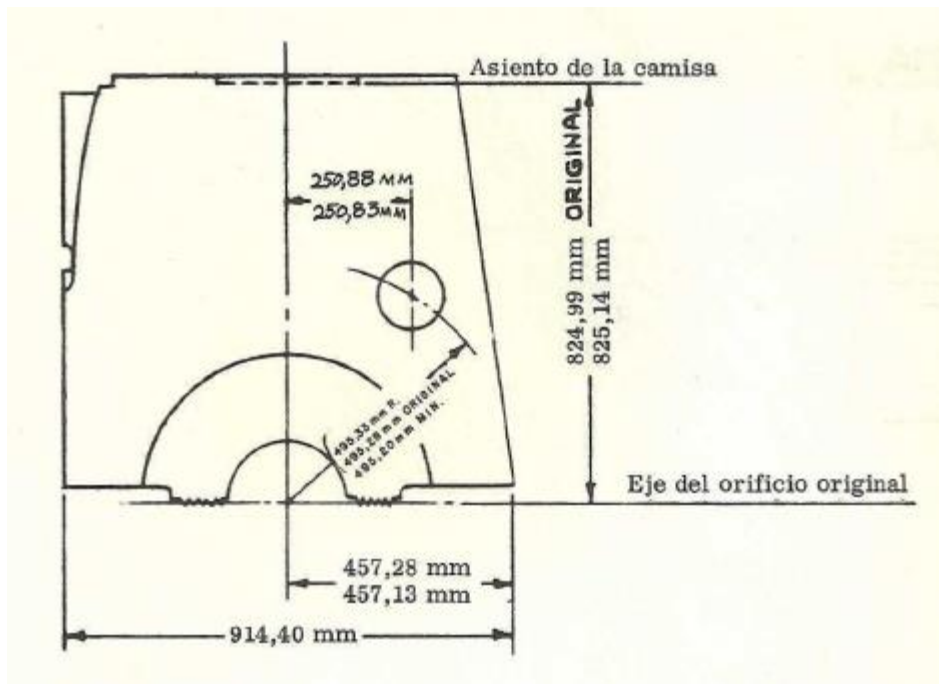


PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 4 de 33</b>



**Ilustración 3. Medición de alineación vertical**

- Inspección por partículas magnéticas a tapas y dentados del block.
- Verificar estado de los asientos de las camisas. Debe estar en ángulo recto con el orificio del cilindro y dentro de los límites verticales permitidos, según la ilustración 4.



**Ilustración 4. Límites verticales permitidos**

- Realizar los ajustes necesarios a la camisa, según lo indicado en la


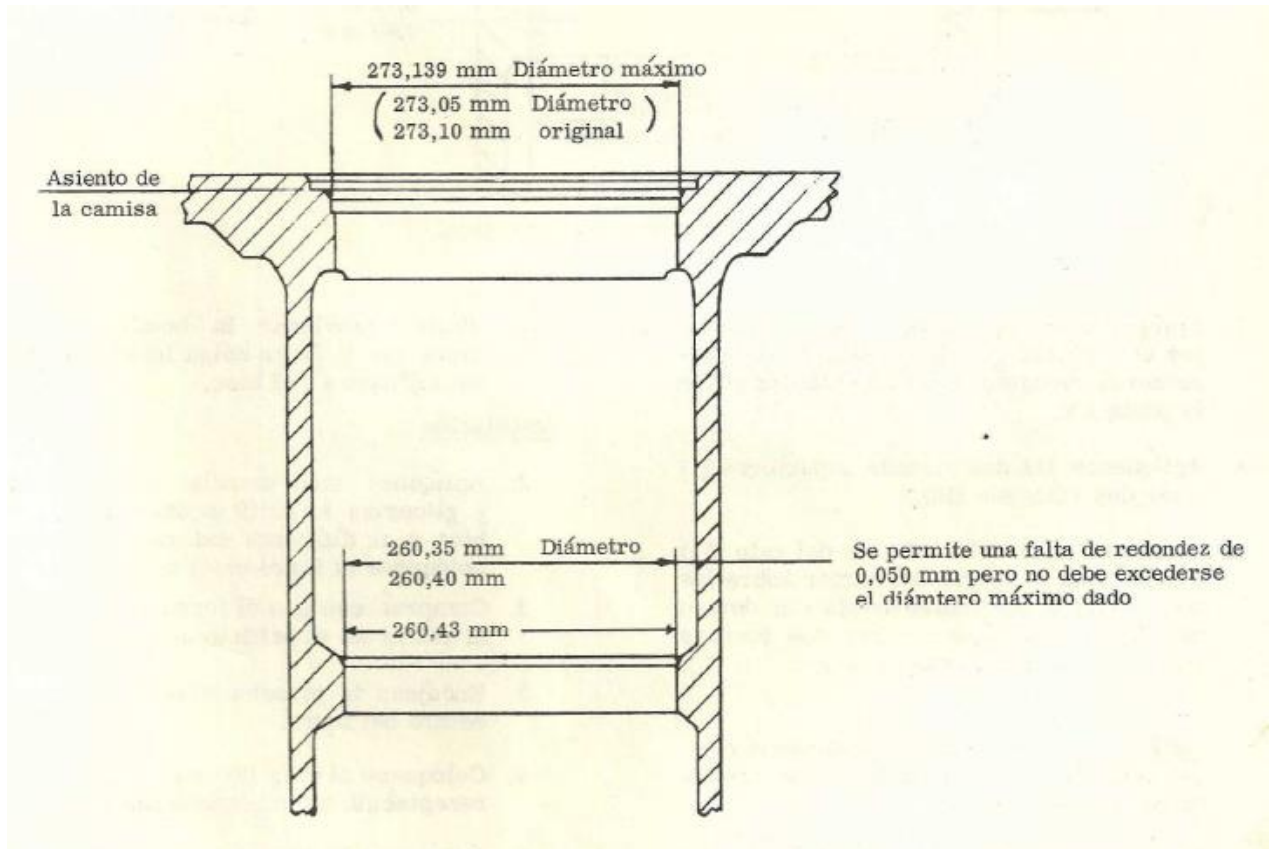
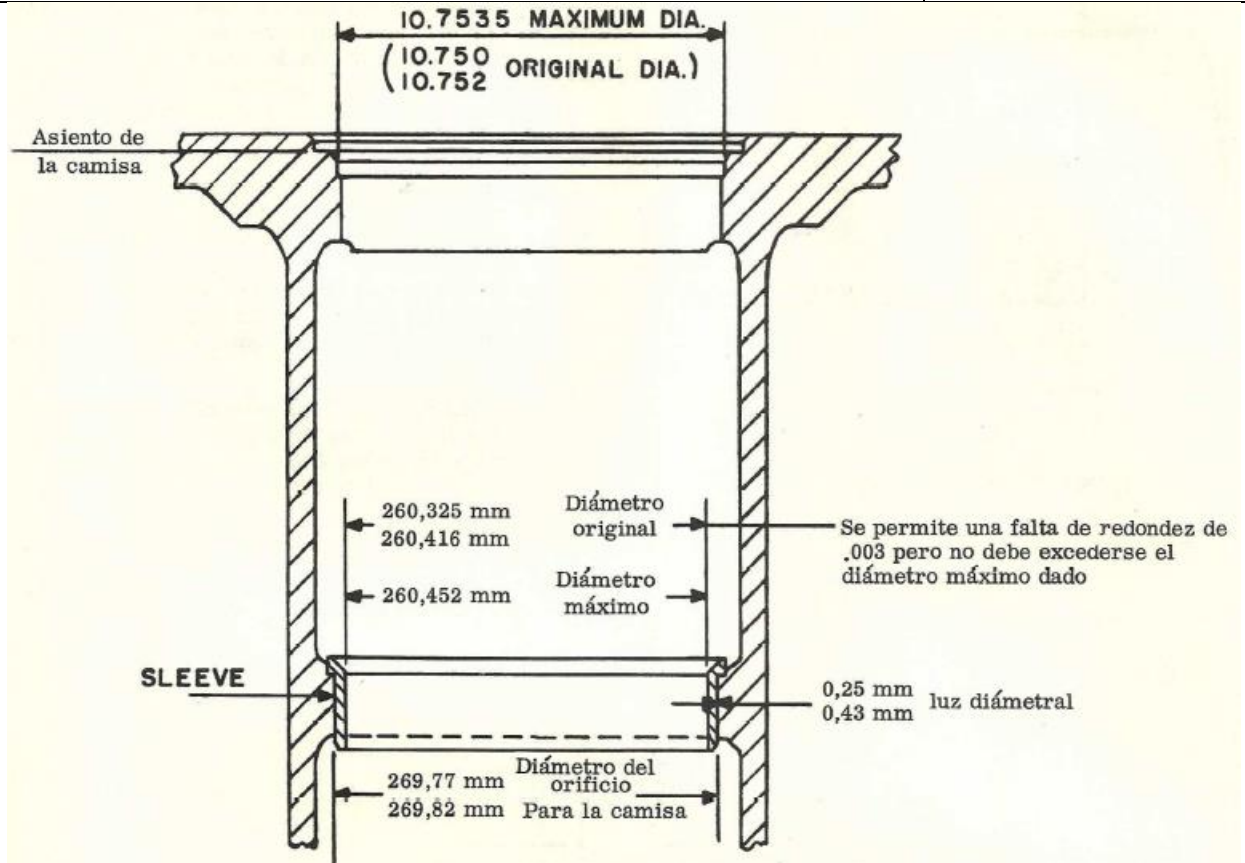
PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>	
	<b>Revisión: 01</b>	
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>	
<b>Página 5 de 33</b>		

Ilustración 5 para aquellos que no utilicen forro en el ajuste inferior de la camisa y según Ilustración 6 para los blocks que los usen. Todos los diámetros de los orificios deben medirse en dos planos y pueden estar ovalados, pero siempre deben mantenerse dentro de los diámetros mínimo y máximo permitidos según se indica en la Ilustración 6.



*Ilustración 5*

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 6 de 33</b>

**Ilustración 6**

- Sustituir el forro de la camisa por uno nuevo cuando el diámetro inferior del mismo llegue a un diámetro de 260,45 mm. (Para la extracción e instalación del forro se deberá seguir las indicaciones establecidas en SMI-11006 A).
- Verificar que el diámetro máximo del buje del árbol de levas sea de 120,700 mm.
- Sustituir buje del árbol de levas por nuevo cuando el diámetro interior del mismo llegue a 114,529 mm
- Verificar, a la hora de instalar un buje de árbol de levas nuevo, que el juego sea de 0,114 mm – 0,28 mm con un límite de 0,38 mm.
- Pintar exteriores de camisa, alojamiento de cilindros en block (cámara de agua) e interior del circuito de refrigeración del motor diésel, con pintura

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 7 de 33</b>

epoxi.

- Cambio de insertos inferiores y superiores por nuevos.
- Pintar el interior del block con sellador rojo.
- Armado según SMI 11004, SMI11006A MI11066A, SMI 11079G y SMI 11062D

#### 1.4 ARBOL DE LEVAS

- Extraer y desarmar según lo indicado en SMI-11038A
- Comprobar empuje de árbol de levas, verificar buje de empuje y sustituir de ser necesario. La luz axial total cuando es nuevo deberá ser de 0,15 mm – 0,30 mm, siendo el límite de 0,56mm.
- Sustituir todos los bujes, cojinetes y rodamientos, incluidos en la intervención básica.
- Examinar rueda dentada y determinar si existe desgaste, averías o ranuras en las superficies de los dientes y rajaduras o dientes rotos. Comprobar estado mediante equipo “magnaflux”.
- Examinar levas del árbol de levas, por si existen rajaduras, ranuras o marcas de rayaduras. Las marcas poco profundas pueden nivelarse con la piedra, de otro modo se deberán sustituir por tramos nuevos. El recambio, de ser necesario, será provisto por SOFSE y será de acuerdo al siguiente detalle:
  - Tramo 1-2 NUM 01530401060, ref. fab. 21610176/1.
  - Tramo 3-4 NUM 01530401070, ref fab 21610177/1
  - Tramo 5-6 NUM 01530401080, ref. Fab. 21610178/1.
- El árbol desmontado será entregado debidamente embalado al Comitente.
- Cambiar los cojinetes de árbol de levas por nuevos de calidad original
- Armar según se indica en SMI 11038A
- Instalar y poner a punto el árbol de levas según se indica en SMI-11038A
- Comprobar el juego del engranaje de cuadrante, tal como se indica en SMI 110398A. El juego del engranaje debera ser de acuerdo a lo indicado en la

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 8 de 33</b>

siguiente tabla:

	NUEVO	LIMITE
Entre la rueda del cigüeñal y la del árbol de levas		
Bomba de combustible instaladas	0,36mm – 0,53mm	0,63mm
Bombas de combustible sin instalar	0,20mm - 0,41mm	0,51mm
Entre la rueda del árbol de levas y la del regulador	0,15mm – 0,23mm	0,46mm

**NOTA:** Estos límites del juego son satisfactorios siempre que no haya rayaduras o picaduras en las superficies de los dientes.

### 1.5 EJE CIGÜEÑAL DEL MOTOR

- Desmontar según lo establecido en SMI-11008B, embalar y entregar al Comitente.
- Limpiar los muñones y los cojinetes con combustible y paños apropiados.
- Limpiar los pasajes de aceite lubricante con una buena solución para limpieza de metales.
- Soplar con aire los pasajes para remover toda la solución después que haya sido realizada la limpieza.
- Inspeccionar las superficies gastadas y observar si existen grietas.
- Someter al cigüeñal a una inspección magnética “Magnaflux”.
- Reacondicionar aquellas superficies que se encuentren ligeramente ásperas mediante un pulimento adecuado con tela de esmeril, o bien, puliendo con un pulidor de hierro fundido. Las rebabas pueden removerse

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 9 de 33</b>

empleando una piedra de asentar. Las superficies que han sido pulidas con piedra de asentar, se deben lavar y limpiar.

- Inspeccionar los cojinetes y muñones del cigüeñal y observar si existen rebabas o asperezas en las superficies de contacto. Un acabado de superficie cuyas irregularidades tengan un valor cuadrático medio de 0,5 mm, o menor, se considera satisfactorio. Si el acabado de superficie presenta valores superiores al anterior ya no es recomendable y se deberá descartar.
- Limpiar los conductos de lubricación.
- Observar si existe desgaste en las superficies de contacto del eje, pérdida de su forma cilíndrica, flexión o excentricidad de acuerdo con las siguientes instrucciones:

a) MUÑÓN GASTADO Y OVALADO

- Colocar los muñones con la parte central hacia arriba.
- Medir los diámetros horizontal y verticalmente. El diámetro horizontal debe ser muy aproximado al diámetro original. El diámetro vertical será el diámetro mínimo y no debe ser menor de 131,90 mm. La diferencia entre las mediciones de los diámetros horizontal y vertical será la pérdida de redondez del muñón y esta no debe exceder de 0,05 mm.

b) MUÑÓN N°4 PARA EL COJINETE DEL BLOC, GASTADO Y OVALADO

- Rotar el cigüeñal hasta que los muñones N°3 y N°4 esten en la parte superior.
- Medir los diámetros vertical y horizontalmente. El diámetro horizontal debe ser muy aproximado al diámetro original. El diámetro vertical será el diámetro mínimo y no debe ser menor de 215,60 mm. La diferencia entre las mediciones de los diámetros horizontal y vertical será la pérdida de redondez del muñón y esta no debe exceder de 0,05 mm.

c) MUÑÓN INTERMEDIO PARA EL COJINETE DEL BLOCK, GASTADO Y



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 10 de 33</b>

**OVALADO.**

- Medir el diámetro del muñón en varios puntos, con dos lecturas a 90° entre sí en cada punto, para determinar la máxima diferencia. Estas mediciones deben ser tomadas por lo menos a 25,40 mm a la izquierda o derecha del centro del muñón. El diámetro más pequeño no debe ser menor de 215,60 mm. La diferencia entre las dos mediciones será la pérdida de redondez y esta no debe exceder de 0,05 mm.

**d) DESVIACION DEL EJE CIGÜEÑAL.**

- Colocar los muñones N°2 y 6 sobre bloques de madera.
- Verificar cada uno de los muñones que forman un plano horizontal con el muñón del centro. La máxima desviación para cualquier muñón respecto al del centro, no debe exceder de 0,05 mm.(0,10 mm para la lectura total del indicador).

**e) EXCENTRICIDAD DE CUALQUIERA DE TRES MUÑONES CONSECUTIVOS**

- Hacer rotar el eje, observar y contabilizar la rotación completa de cada muñón por medio de un fleximetro indicador, seguir los lineamientos establecidos en SMI-11008B.
- Verificar que la excentricidad medida entre tres muñones consecutivos no exceda de 0,025 mm.
- Verificar que la deformación del muñón no exceda de 0,05 mm.

Si cualquiera de los límites de las tolerancias indicadas para el cigüeñal se excede, o luego de haber realizado la inspección se determina la descalificación del mismo, entonces el eje no debe continuar en servicio y debe ser reemplazado. En estos casos, SOFSE proveerá cigüeñal nuevo, referencia de fábrica 2191632-2. Sobre el mismo, se realizarán las mediciones de muñones de bancada y de bielas, junto con la medición de alineación del mismo.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 11 de 33</b>

- Realizar cambios de todos los cojinetes de biela, bancada y empuje. Este cambio se debe considerar en la intervención básica, a cargo de contratista.
- Montar el cigüeñal siguiendo los lineamientos establecidos en SMI-11008B, verificando previamente los diámetros interiores de los cojinetes de los descansos del block para comprobar el alineamiento horizontal y vertical. En cualquier grupo de diámetros interiores adyacentes debe existir un alineamiento horizontal, con una tolerancia máxima de 0,05 mm y un alineamiento vertical con una tolerancia de 0,037 mm. El desalineamiento máximo de dos diámetros interiores cualquiera (siempre que no corresponda a tres diámetros interiores adyacentes), no debe excederse de 0,10 mm para el alineamiento vertical. Seguir procedimiento según lo estipulado en el lineamiento SMI-11008B.
- Una vez instalado se deberá verificar el movimiento axial del cigüeñal según lo estipulado en el lineamiento SMI-11008B.
- Comprobar la deflexión del cigüeñal utilizando un flexímetro según lo estipulado en el lineamiento SMI-11008B. La deflexión máxima del cigüeñal no debe exceder de 0,02 mm (una desviación total de 0,04 mm). Para corregir la deflexión se deberán soldar laminas fijas en la parte superior de los bloques de fijación. El espesor de las láminas corrientemente usado debe ser menor a 0,22 mm. Si las lecturas del flexímetro exceden los límites máximos permitidos, se deberán agregar o quitar láminas de ajuste hasta que la deflexión se encuentre dentro de los límites admisibles.
- Realizar cambios de todos los cojinetes de biela, bancada y empuje. Este cambio se debe considerar en la intervención básica, a cargo de contratista.

## 1.6 CORONA DE CIGÜEÑAL

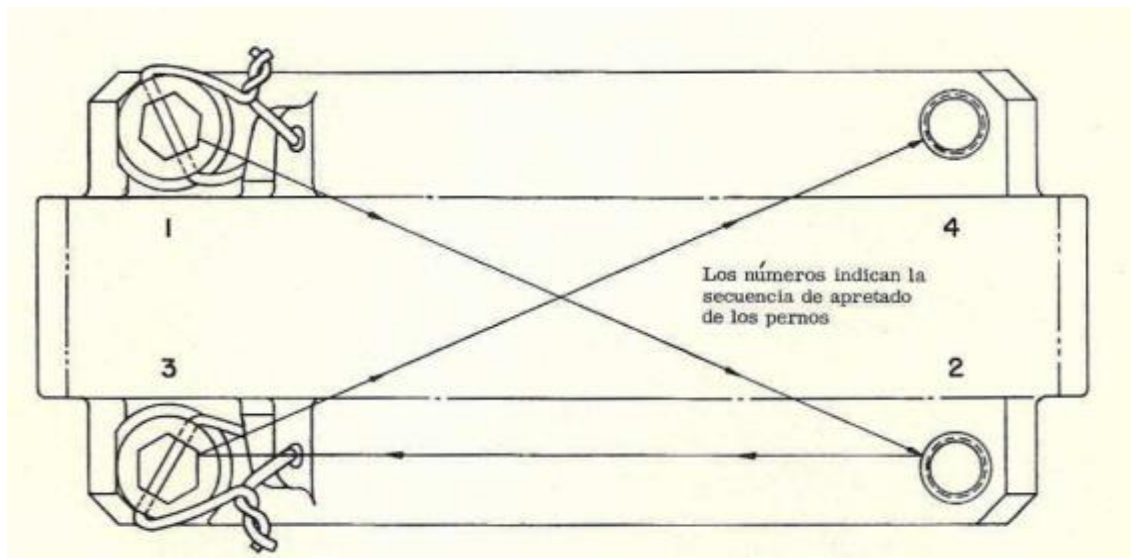
- La misma deberá inspeccionarse según SMI-11030.
- En caso de ser descartada, deberá ser provista una nueva e instalada según SMI-11012, examinando la chaveta y reemplazarla si es necesario. Se deberá ajustar a mano la nueva chaveta, de modo que, haya un juego de 0,012 mm entre la chaveta y el eje, y entre la chaveta y la corona. Se



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 12 de 33</b>

deberá comprobar el juego entre los lados de la corona y la brida que va hacia el cojinete principal del muñón N° 7. Este juego debe ser de 0,17 mm - 0,57 mm. Si no fuera así, se deberá deslizar la corona hasta obtener este juego.

- Se deberán colocar y apretar todos los pernos con un momento torsor de 6,9 kgm y luego reapretar con un momento torsor de 29 kgm siguiendo la secuencia ilustrada a continuación:



VII. Secuencia de apretado de los pernos

- Se deberá comprobar el ajuste de la línea de unión, introduciendo un calibrador de 0,37 milímetros entre los dientes de esta unión. Verificar que no entre más de 6,35 mm.

## 1.7 EJE PROLONGADO DEL CIGÜEÑAL

- Extraer el eje prolongado y el amortiguador de vibración del cigüeñal, según lo

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 13 de 33</b>

indicado en SMI-11040.


- Extraer la rueda dentada del eje prolongado.
- Limpiar e inspeccionar el eje. Examinar la chaveta y el chavetero del eje, asegurar que la chaveta este apretada y que no existen rebabas.
- Inspeccionar la rueda dentada en busca de dientes picados, rotos o rajados o con un desgaste excesivo. Examinar la rueda mediante "Magnaflux", para Verificar existencia de rajaduras y defectos o imperfecciones de la superficie. Sustituir la rueda si esta defectuosa.
- El cambio de amortiguadores de vibración, será considerado básico.
- Montar la rueda dentada sobre el eje segun lo indicado en SMI-11040.
- Verificar que el ajuste de la rueda en el eje tenga una luz de 0,05mm.
- Instalar el eje prolongado y el amortiguador en el cigüeñal segun lo indicado en SMI-11040.

## 1.8 TAPA DEL ENGRANAJE EN EL EXTREMO LIBRE

- Desmontar la tapa segun lo indicado en SMI-11041A
- Sacar el material de la junta
- Limpiar, revisar y pintar la superficie interior con sellador rojo. Si durante la inspeccion se determina que la tapa se encuentra descalificada, se debera cambiar por nueva.
- Instalar nuevamente contemplando el cambio de todas las juntas segun lo indicado en SMI-11041A.
- Verificar que la luz radial entre el colector y el eje se encuentre entre los 0,38mm a 0,51mm.

## 1.9 COLECTOR Y DEFLECTOR DE ACEITE

- Extraer el colector de aceite ubicado entre el eje prolongado del cigüeñal y la

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V		<b><i>PLIEG-GMR-PR58-001</i></b>
		<b><i>Revisión: 01</i></b>
		<b><i>Fecha: 03/08/2021</i></b>
		<b><i>Página 14 de 33</i></b>

tapa del engranaje, según lo indicado en SMI-11042.

- Limpiar e inspeccionar las porciones deflectora y colectora del sello de aceite con un solvente apropiado, asegurando que las ranuras del colector de aceite y el canal de retorno de aceite a la caja del carter estén limpios. Si durante la inspección se determina que el colector de aceite se encuentra descalificada, se deberá cambiar por nuevo.
- Instalar nuevamente contemplando el cambio de todas las juntas según SMI-11042.
- Comprobar que la luz radial entre el colector de aceite y el eje prolongado se encuentre dentro de los 0,38mm a 0,51mm.

#### **1.10 CABEZA DE CILINDROS.**

- Desmontar cabezas de cilindro.
- Descarbonizar, efectuar prueba hidráulica a 5 Kg/cm<sup>2</sup>, en caliente, según MI 11020.
- Cambio Asientos de válvula admisión y escape.
- Rectificado del plano de apoyo de la cabeza con la camisa, respetando tolerancias admisibles
- Control de ajuste entre camisa de inyector y cabeza, entre buje guía de espárrago de sujeción y cabeza.
- Control guía travesaño.
- Cambio por rotadores.
- Cambio de válvulas de admisión y escape y sus guías y casquillos.
- Cambio de resortes de válvula.
- Desarme completo de balancines, yugo de compensación y botadores, según lo establecido en SMI-11034-B.
- Limpiar e inspeccionar las superficies de los balancines.
- Control dimensional de todos los elementos
- Cambiar todos los bujes de los balancines.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 15 de 33</b>

- Revisar la superficie del asiento esférico del tornillo de ajuste de la válvula.
  - Limpiar e inspeccionar la superficie de la rótula y del asiento. Si es necesario sustituirlo.
  - Verificar estado del yugo de compensación. Limpiar, revisar superficie y comprobar el alineamiento y la luz entre la guía y el yugo.
  - Sustituir los vástagos si estos se encuentran descalificados.
  - Cambiar juntas de las tapas de los balancines.
  - Reponer todos los elementos descalificados o irreparables.
  - Lubricar y colocar la rótula en el asiento del balancín, asegurando su posición con el anillo de presión. Debe existir deslizamiento suave entre la rótula y el asiento.
  - Al colocar los bujes de los balancines nuevos se deberán colocar con la abertura hacia arriba. Se deberán pulir hasta un diámetro de 44,451mm a 44,475mm. La luz entre el eje y el buje debe ser de 0,051mm a 0,089mm.
  - Realizar la instalación del conjunto de los balancines según lo establecido en SMI-11034-B
  - Armado de las cabezas de cilindros.
  - Montaje sobre el motor colocando juntas nuevas.
  - Realizar el ajuste del juego de la válvula en todos los cilindros según lo establecido en SMI-11034-B. El juego de la válvula debe ser de 0,864mm con el motor Diesel caliente o frío.
  - Realizar ensayo en banco de prueba para detectar pérdidas de agua, según lo indicado en SMI-11023A
- Cotizar como eventual la provisión de cabeza de cilindro si es necesario el cambio. Definir si es básico (en general si habrá EVENTUALES ,dentro del básico a precio cerrado)
- Intervención de las cabezas de cilindro según SMI 11020 G, siendo las referencias de fábrica 22200226 (culata completa) -22200117-1 (culata sólo con insertos)

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 16 de 33</b>

### 1.11 TUBERÍA DE COMBUSTIBLE Y DE AGUA

- Desmontar tuberías, lavado, inspección general de las mismas.
- Cambio de filtros y mangueras.
- Reparación de elementos dañados o sustitución.
- Montar las tuberías con reemplazo de la totalidad de las juntas por nuevas.

### 1.12 CONJUNTO BIELA-PISTON

- Extraer biela del motor según SMI-11016.
- Limpiar e inspeccionar las bielas por si existen rajaduras y examinarse con el “magnaflux”.
- Inspeccionar las superficies de las bielas, pernos de piston y pernos.
- Medir la alineación, peso y diámetro de pie de biela, según SMI-11016.
- Inspeccionar el estado de los casquillos de biela según SMI-11016
- Verificar que los agujeros para el muñón del cigüeñal y el perno del piston sean paralelos con una tolerancia de 0,05mm para el espesor de la biela.
- Desmontar los pistones, desarmar y limpiar según SMI-11015.
- Comprobar luces existentes entre el pistón y el perno; y entre el piston y la biela, según detalle de tabla N°1 “Luces admisibles”.
- Verificar el desgaste de las ranuras de los aros instalando un aro nuevo en cada una de las ranuras para aros de compresión. Medir la luz existente entre el aro y la ranura según tabla N°1 “Luces admisibles”. Cuando la luz lateral entre un nuevo aro de compresión y la ranura excede el límite máximo permisible, se debera mecanizar nuevamente la ranura para la instalación de aros mas grandes. Para mecanizar las ranuras, seguir el procedimiento establecido en SMI-11015A.
- Examinar las caras de las ranuras mecanizadas. No deben tener marcas de la herramienta y deben ser sumamente lisas, tanto a la vista como al tacto. El acabado de la superficie debe ser tal que el valor cuadrático medio de las

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 17 de 33</b>

irregularidades no sea mayor de 0,0005mm.


- Comprobar el ancho de cada ranura en tres puntos igualmente espaciados (aproximadamente) en la circunferencia del pistón, con un calibre de espesor.
- Comprobar la conicidad de la superficie del pistón según SMI-11015A.
- Verificar estado de las tapas de los pernos de los pistones o anillos de retención según sea el caso, se deberán cambiar si es necesario.
- Cambiar pernos, taza o manguito y tuercas antes del armado.
- Armar conjunto según procedimiento indicado en SMI-11015.

TABLA N°1: LUCES ADMISIBLES			
PISTON			
	Nuevo		Limite
Diametro del perno del pistón	95,350mm	95,325mm	95,187mm
En el buje	0,064mm	0,102mm	0,152mm
En el pistón (Temp,ambiente)	0,013mm	0,064mm	0,089mm
Entre tapas de perno y pistón	0,025mm	0,076mm Int	0,000mm
Luz lateral entre pistón y biela	0,330mm	0,609mm	0,762mm
AROS DE PISTON – STANDARD O GRANDES			
	Nuevo		Limite
De compresión (entre extremos)	1,143mm	1,397mm	5,080mm
De compresión (lateral)	0,152mm	0,216mm	0,304mm
Rascadores (entre extremos)	0,076mm	1,016mm	3,175mm
Rascadores (lateral)	0,051mm	0,114mm	0,152mm

- Cotizar como adicional la provisión de biela y pistones completos, si es necesario su cambio.

### 1.13 CAMISAS DE CILINDRO

- Quitar las tapas de cilindros y levantar la camisa para separarla del block.
- Desmontar los pernos, retirar pistones de las bielas según SMI-11015A

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b><i>PLIEG-GMR-PR58-001</i></b>	
	<b><i>Revisión: 01</i></b>	
	<b><i>Fecha: 03/08/2021</i></b>	
	<b><i>Página 18 de 33</i></b>	

- Revisar la camisa para ver si esta rayada o tiene marcas profundas.
- Eliminar rebordes formados por el aro en la zona superior de la camisa.
- Cambiar todos los aros de pistón y bujes de perno
- Medir el diámetro interior de la camisa en varios puntos por debajo del reborde formado en el extremo superior del recorrido del aro en la zona superior del pistón.
- Revisar la superficie exterior de la camisa para ver si existe corrosión
- Verificar existencia de grietas. Si la profundidad de la cavidad excede 2,38 mm se debe desechar la camisa. Aquellas cavidades que se consideran que no son perjudiciales pueden cubrirse con Cemento de Hierro Fundido y usar la camisa nuevamente.
- Verificar la junta de sello a la compresión en la parte superior de la camisa del cilindro
- Para la verificación de los límites de desgastes de la camisa del cilindro ver la siguiente ilustración:



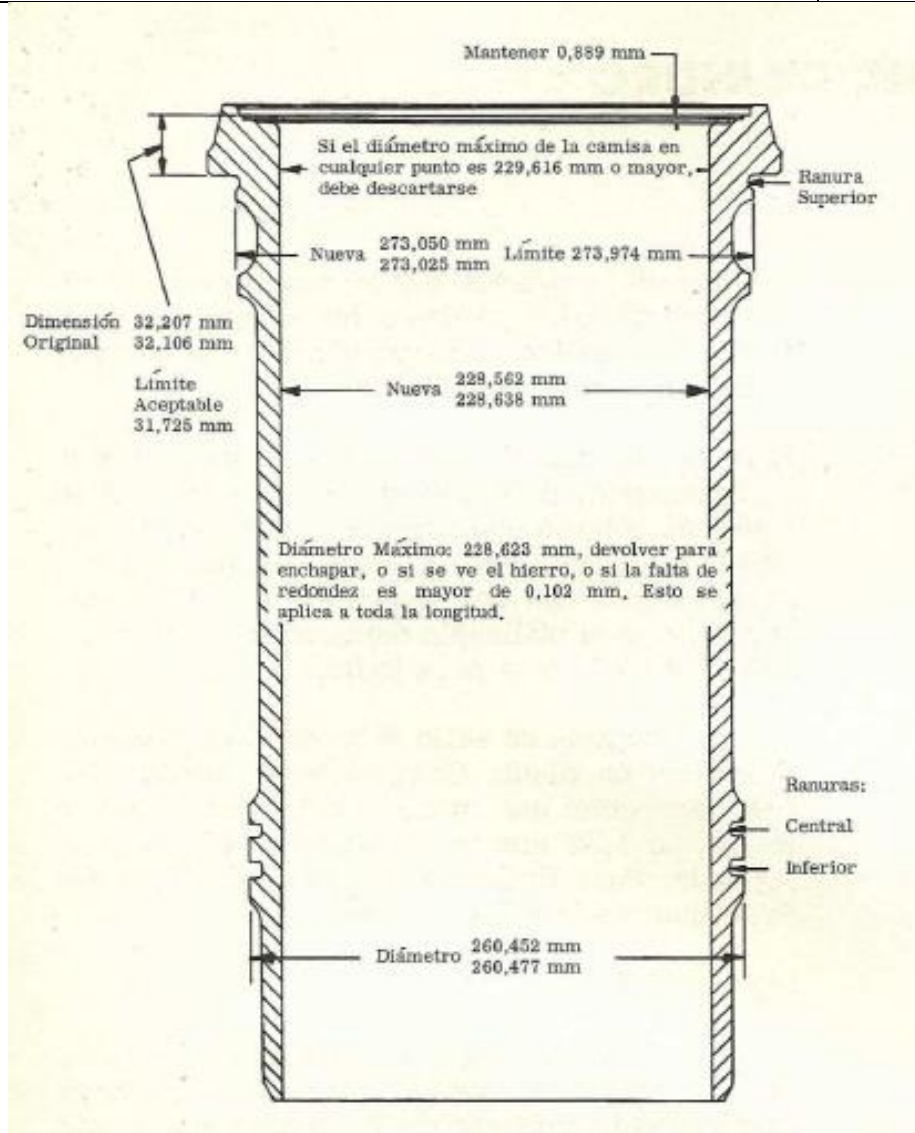
PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS

**TRENES ARGENTINOS**  
**OPERACIONES**

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

 REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y  
 SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V

**PLIEG-GMR-PR58-001**
**Revisión: 01**
**Fecha: 03/08/2021**
**Página 19 de 33**

**Límites de desgaste de camisa**

- Aquellas camisas que se encuentran descalificadas, se deberán cambiar; las mismas serán provistas por SOFSE según Referencia de fábrica 22110115.
- Limpiar cualquier aspereza existente antes de proceder a la instalación
- Instalar la camisa, lubricando los aros de sello y el ajuste en el fondo de la camisa. SMI-11018A.
- Montar los pistones en el motor. (después de armar conjunto biela –Perno



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 20 de 33</b>

–Pistón)

**NOTA:** Para el desarme y la instalación de las camisas, se deberá proseguir de acuerdo a lo detallado en SMI-11018A.

#### 1.14 COLECTOR DE ESCAPE

- Desmontar colector de escape
- Desarme completo y limpieza de cada pieza.
- Inspeccionar cada una de las piezas fundidas en busca de distorsiones, formación de incrustaciones, espesor insuficiente de sus paredes y rajaduras. Verificar existencia de rajaduras o paredes demasiado delgadas mediante pequeños golpes con martillo. Verificar que el espesor de la pared no sea menor a 3mm.
- Inspeccionar la plancha inferior comprobando la distorsión sufrida con respecto a una superficie plana. La plancha inferior deberá sustituirse o repararse según las siguientes consideraciones:
  - a) En casos en que las planchas inferiores tengan rajaduras en los agujeros de los pernos, soldar la rajadura en ambas caras de la plancha y alisar en la piedra.
  - b) En casos en que las rajaduras en la plancha se hayan extendido más allá del agujero del perno y el resto de la plancha se encuentra en buenas condiciones, hacer un agujero pequeño al final de la rajadura, soldar la rajadura y el agujero hecho, por ambos lados y alisar en la piedra.
  - c) En casos en que la plancha inferior sea más gruesa de 4,75 mm debe rebajarse con la piedra un área suficiente alrededor de cada agujero rectangular a un espesor de 4,35 a 4,75mm. Esto impedirá que haya interferencia entre la plancha y las bridas de las piezas fundidas inferior y superior cuando se aprieten para comprimir la junta.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 21 de 33</b>

- Inspeccionar visualmente el estado de la cubierta y la pantalla contra el calor para determinar el estado del revestimiento de acero inoxidable interior. Para comprobar el estado del aislamiento de lana de vidrio en la pantalla contra el calor y en la cubierta del colector, se deberá romper los puntos de soldadura entre las presillas y los pernos que sostienen el forro interior en su lugar. (ESTO NO SE ACONSEJA, a no ser que haya una razón decisiva para creer que se ha deteriorado el aislamiento). La cubierta deberá sustituirse o repararse según las siguientes consideraciones:
  - a) Rajadura en la soldadura entre la toma de fuerza o la tapa del extremo generador y la cubierta. En este caso se deberá rebajar con piedra de amolar el material de la soldadura y soldar de nuevo.
  - b) Rajadura en el costado de la cubierta. Si la cubierta está en buenas condiciones, con excepción de la rajadura, es aceptable soldar la rajadura y volver a usar la cubierta.
  - c) Cubierta abollada o golpeada:
    - 1) Quitar las abolladuras o torceduras en la cubierta.
    - 2) Si el aislamiento de lana de vidrio se ha deteriorado o destruido, sustituir por un aislamiento nuevo. Se requiere aproximadamente 1,6m<sup>2</sup> por colector de escape. Utilizar bloques de 50mm de espesor.
    - 3) Instalar de nuevo el forro interior de acero inoxidable, comenzar con las piezas en el extremo del turbocompresor primero y poner en último lugar las piezas del extremo del generador o de la toma de fuerza.

**NOTA:** Para soldar piezas de acero dulce tales como la cubierta, la plancha inferior, etc. utilizar alambre de 2,4mm de diámetro de la especificación 6010 de la AWS. Para soldar piezas de acero inoxidable, utilizar alambre de 2,4mm de diámetro, según especificación E-310-15 o E-347-15 de la AWS.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 22 de 33</b>

- Armar cada una de las piezas, utilizando compuesto deslizante de alta temperatura en todos los pernos, tornillos y tapones, todo de acuerdo a lo indicado en SMI-11037.
- Pintar la cubierta con una mano de pintura de alta temperatura.
- Montar el colector de acuerdo a lo indicado en SMI-11037, comprobando la alineación de las cabezas de cilindro y reemplazando los dos fuelles.

### 1.15 VALVULA REGULADORA DE PRESION DEL COLECTOR DE AIRE

- Desmontar el conjunto de la válvula de su brazo de montaje según lo indicado en SMI-11075.
- Verificar que la válvula este ajustada a 1,915 +/- 0,018 kg/cm<sup>2</sup>. Si fuera necesario, ajustar para aumentar la presión de ajuste según lo indicado en SMI-11075.
- Examinar el estado del tapon de la válvula y del asiento. Si el mismo se encuentra descalificada se deberá cambiar por nuevo.
- Examinar el diafragma principal, si el mismo se encuentra roto o no es flexible, tiene que ser sustituido por nuevo.
- Realizar una limpieza a todos los orificios de la válvula y a las tuberías.
- Instalar nuevamente según lo indicado en SMI-11075.

### 1.16 CONDUCTOS ACODADOS PARA EL AIRE

- Desmontar el codo de entrada de aire según lo establecido en SMI-11089A.
- Quitar las juntas viejas del codo de entrada de aire y limpiar las superficies de las juntas. Si las mismas se encuentran descalificadas se deberán cambiar por nuevas.
- Limpiar la superficie que entra en contacto con la junta en el block de cilindros y en todas las cabezas de cilindros.
- Instalar nuevamente los conductos acodados según lo establecido en SMI-

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 23 de 33</b>

11089A.

**1.17 BOMBA DE COMBUSTIBLE.**

- Desmontar bombas e inyectores del motor.
- Desarme completo, limpieza y control dimensional, reemplazo de elementos descalificados.
- Verificar desgaste del collar de arrastre, si el mismo se encuentra en condiciones que afecten su funcionalidad, se deberá reemplazar.
- Armado con válvulas y el elemento bombeante nuevo.
- Prueba en banco de los inyectores, reemplazo de toberas y resortes por nuevas.
- Prueba en banco de las bombas de inyección. Comprobar el ajuste de la bomba según lo establecido en SMI-11032A.
- Montaje sobre el motor.

NOTA: Para efectuar todas las tareas de desarme e instalación se deberá seguir los lineamientos de la SMI-11032A

**1.18 INYECTOR Y SOPORTE DE BOMBAS INYECTORAS**

- Desmontar según procedimiento indicado en SMI-11033.
- Limpiar y controlar componentes,
- Limpiar orificios del inyector.
- Reparar daños y reponer todos los elementos descalificados por nuevos.
- Cambio de todos los bujes, pernos y anillo "O".
- Montaje con cambio de juntas según procedimiento indicado en SMI-11033

**1.19 CRUCETA DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE**

- Desmontar la cruceta de la bomba de combustible
- Comprobar si existen roturas y desgaste en los resortes.
- Comprobar si existe desgaste en la superficie de los retenes de los resortes

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 24 de 33</b>

superior e inferior, en la parte que esta en contacto con los resortes

- Comprobar si hay luz entre el cuerpo de la cruceta y el Soporte.
- Renovar los anillos de lubricacion del cuerpo de la cruceta de la bomba de combustible.
- Sustituir las piezas que presentan desgaste de consideracion. Aquellas que esten en buenas condiciones deben limpiarse con un solvent adecuado y montarse de nuevo.
- Montaje de la cruceta a la bomba de combustible

NOTA: Para efectuar todas las tareas de desarme e instalación se deberá seguir los lineamientos de la SMI-11036

#### **1.20 CABEZAL DISTRIBUIDOR DE LA ENTRADA DE COMBUSTIBLE**

- Desmontar cabezal según lo establecido en SMI-11024.
- Limpiar y examinar si existen grietas alrededor de las salientes.
- Instalar nuevamente según lo establecido en SMI-11024.

#### **1.21 EJE PARA EL CONTROL DEL BOMBEO DE COMBUSTIBLE**

- Desmontar según lo establecido en SMI-11025
- Limpiar el eje. No utilizar soluciones corrosivas
- Inspeccionar los apoyos del mismo para observar si existe desgaste.
- Verificar la tension de los resortes de las palancas mediante la rotación de las mismas sobre el eje para asegurar una operación adecuado y normal. La palanca debe volver a su posición inicial debido a la tension del resorte. No debe existir juego.
- Reemplazar todas las partes gastadas o rotas.
- Armar según lo establecido en SMI-11025.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 25 de 33</b>

**1.22 BOMBA DE AGUA**

- Desmontar bomba de agua del motor según lo indicado en SMI-11026.
- Desarmar bomba de agua, quitando el impulsor, el sello mecanico, la rueda dentada, elemento rotativo, cojinetes y manguitos del eje, segun lo estipulado en SMI-11026.
- Limpiar todos los components.
- Examinar el eje impulsor para detector señales de desgaste o rayaduras.
- Examinar el impulsor y quitar todas las asperezas y rebabas que haya.
- Cambiar los sellos de aceite y mecanico.
- Cambiar retenes.
- Cambiar los cojinetes.
- Lubricar los cojinetes con grasa antes del montaje.
- Armar la bomba instalando los cojinetes, el elemento rotativo, el sello mecanico, el impulsor, la rueda dentada y el cuerpo de la bomba, segun lo estipulado en SMI-11026.
- Cotizar como eventual la provision de la bomba nueva, si es necesario su cambio.
- Antes de montar la bomba sobre el motor se debera llenar con aceite lubricante el soporte de cojinetes.
- Montar la bomba sobre el motor, segun lo indicado en SMI-11026.
- Comprobar el juego del engranaje.
- Ubicar nuevamente el espaciador (en el caso de haber contemplado un nuevo block de cilindros) segun SMI-11026. Verificar que el juego de engranajes sea de 0,15 a 0,23mm.
- Verificar que el juego entre la rueda dentada de la bomba y la del cigueñal sea menor a 0,46mm.

**1.23 DISPARADOR DE SOBREVELOCIDAD**

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 26 de 33</b>

- Desmontar del motor
- Desarmar
- Limpiar cuidadosamente todas las partes del peso accionador.
- Verificar estado del resorte, si el mismo está roto o presenta desgaste que afecte su funcionalidad se deberá reemplazar.
- Verificar la luz entre el vástago y el bloque porta-vástago. La misma deberá encontrarse entre los valores de 0,025 a 0,075 mm.
- Verificar que el asiento del resorte tenga una tolerancia de 0,000–0,050mm en su ajuste con el bloque porta-vástago.
- Reponer por nuevos los anillos, retenes o cualquier otra pieza que se encuentre descalificada
- Armar.
- Montar sobre el motor.

Para efectuar todas las tareas de desarme e instalación se deberá seguir los lineamientos de la SMI-11043

#### 1.24 COMANDO REGULADOR

- Desmontar, desarmar, limpiar e inspeccionar componentes de la transmisión del regulador. Control visual geométrico y detección de fisuras de sus componentes, reemplazar los bujes del eje motriz, verificar que se encuentren libres de obstrucciones los pasajes de aceite, inspección visual de los engranajes cónicos, en búsqueda de melladuras, rebabas o puntos salientes, eliminar por medio de amolado; de presentar excesivo desgaste los mismos deberán ser reemplazados los dos; verificar estado y juego del estriado de eje motriz; verificar dimensionalmente la totalidad de sus componentes.
- Desmontar varillas de comando bombas, limpiar, controlar. Reparar o reemplazar elementos descalificados. Armar y sincronizar bombas de inyección. Cambiar engranaje de fibra por nuevo.
- Todas las piezas reemplazadas deberán estar en un todo de acuerdo con

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 27 de 33</b>

el apartado 11.1 del presente pliego.

### 1.25 REGULADOR WOODWARD (MODELO PGR)

- Desmontar de motor, limpiar y sustituir aceite.
- Controlar en banco de prueba. Cambiar todos los sellos y juntas, verificar pérdidas por eje de arrastre. Calibrar.
- Todas las revisiones y reparaciones deberán ser llevadas a cabo en un todo de acuerdo con lo establecido en el Manual de Mantenimiento SMI-11046.
- Montar piezas y armar.
- Todas las piezas reemplazadas deberán estar en un todo de acuerdo con el apartado 11.1 del presente pliego

### 1.26 BOMBA DE ACEITE

- Desmontaje de bomba de aceite retirando tubería de descarga y cualquier otro elemento que obstruya el desmontaje. Seguir procedimiento indicado en SMI-11022.
- Desarmado total de la bomba de aceite, según SMI-11022. (El desarmado debera realizarse sobre un banco de trabajo).
- Se deberá comprobar la luz diametral entre el eje propulsor y el buje exterior, la misma deberá ser menor a 0,30 mm.
- Se deberá comprobar la luz diametral entre el eje propulsor y el buje interior, la misma deberá ser menor a 0,30 mm.
- Se deberá comprobar la luz diametral entre la rueda dentada loca y su eje, la luz total debe ser menor a 0,30 mm.
- Se deberá comprobar la luz lateral entre la rueda dentada propulsora y la rueda dentada loca, la misma debe estar entre 0,30 y 0,69 mm.
- Se deberá comprobar la luz del engranaje propulsor en la carcasa de la bomba, la diferencia en diámetros no debe exceder 0,51 mm.
- Comprobar la luz del engranaje loco en la carcasa de la bomba con un calibre



PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 28 de 33</b>

de espesor, la luz total diametral no debe exceder a 0,51 mm.

- Se deberán examinar cuidadosamente las superficies de los engranajes; en el caso de existir pequeñas rebabas o rebordes, se deberán eliminar con una piedra fina de mano.
  - Se debera examinar la carcasa en busca de señales de desgaste causado por los dientes de los engranajes
  - Se deberán controlar todos los elementos reponiendo los descalificados.
  - Armado de la bomba según lo estipulado en SMI-11022, durante el armado se deberán cambiar todos los bujes, juntas y empaquetaduras por nuevas.
  - Realizar prueba en banco.
- Cotizar como adicional la provisión de la bomba de aceite, si es necesario el cambio.

### 1.27 EXTRACTOR DEL CARTER

- Desconectar la cañería de escape del extremo de impulsión del ventilador.
- Desconectar eléctricamente el ventilador.
- Quitar la purga de aceite lubricante.
- Quitar los pernos que unen el codo de succión del extractor al block de cilindros, y los que unen el motor a la tapa.
- Retirar el conjunto del block de cilindros.
- Limpiar el impulsor del ventilador, el cuerpo y las paletas.
- Limpiar la cañería de escape y la de purga.
- Comprobar la luz existente entre el impulsor y el cuerpo del ventilador.
- Asegurar que el impulsor este firmemente montado sobre el eje.
- Revisar las juntas y renovarlas si es necesario.
- Montar según lo indicado en SMI-11001.

### 1.28 TURBO-SOBREALIMENTADOR

- Desmontar Turbo-Sobrealimentador del motor diésel.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 29 de 33</b>

- Proveer un turbo-sobrealimentador ALCo, modelo 350C nuevo, referencia de fábrica 22600198-1 o su reemplazo 131 referencia 22601553, con todas las modificaciones de conexión que implica.
- Realizar prueba en banco. Verificar sistema de refrigeración, lubricación, sellos, cojinetes, de acuerdo a lo indicado en SMI-11039A.
- Control de la chimenea de los gases de escape, reparar fisuras de ser necesario.
- Control de la rejilla, reparar partes averiadas.
- Montar sobre motor diésel del conjunto turbo-chimenea y rejilla.

#### **1.29 ENFRIADOR AIRE-AIRE**

- Desmontar enfriador según indicaciones en SMI-11092.
- Lavar perfectamente con un chorro de agua caliente tanto los pasadizos calientes como los fríos del refrigerador para remover el exceso de materias extrañas.
- Drenar el exceso de agua
- Sumergir la unidad en solución para remover las incrustaciones normales (comprobar que la solución no sea corrosivo al aluminio).
- Lavar nuevamente con agua caliente a 71°C, preferiblemente por inmersión, y, de no ser posible, con manguera a presión.
- Secar al vapor.
- Realizar una inspección visual del mismo y reparar si es necesario.
- Ensayar para determinar si tienen perdidas, todo de acuerdo según los lineamientos de la SMI-11092.
- Instalar el post-refrigerador según SMI-11092.

**NOTA:** Para mayor información acerca del procedimiento del desarme, limpieza e instalación, ver los lineamientos establecidos en SMI-11092

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 30 de 33</b>

### 1.30 SOPLANTE Y ACCIONAMIENTO ENFRIADOR AIRE AIRE

- Desmontar el ventilador, el conjunto de la transmision, el eje de transmision del ventilador y el eje loco siguiendo los lineamientos de documento SMI-11045A.
- Intervenir el ventilador siguiendo los lineamientos de documento SMI-11045
- Intervenir el conjunto de la trasmisión del ventilador siguiendo los lineamientos de documento SMI-11045
- Intervenir el eje de trasmisión del ventilador, siguiendo los lineamientos de documento SMI-11045.
- Montar cada una de las partes siguiendo los lineamientos de documento SMI-11045A.
- En el momento de instalarse la unidad se debera verificar el juego entre la rueda dentada loca y la rueda dentada del cigüeñal. Para obtener el valor correcto del juego, se debera montar un indicador sobre la palanca a una distancia de 102mm del centro del eje.

### 1.31 INSPECCION FINAL. ROTACION MANUAL Y ASENTAMIENTO DEL MOTOR

#### 1.30.1 PREELIMINARES

- Para evitar la corrosion, previo al armado se deberán rociar o pintar todos los elementos internos del motor con aceite YPF Ferrodiesel 397, para las partes externas que no esten pintadas se llevara a cabo el mismo procedimiento. En cuanto al Sistema de combustible sera tratada con gas-oil.
- Montar todos los elementos al motor Diesel. Comprobar todos los juegos existentes y verificar las luces, segun manual de conservacion de la Locomotora.
- Antes de hacer girar el cigüeñal del motor se debera inspeccionar si hay cualquier posible obstrucción interna o externa al funcionamiento del motor, y corregirse.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 31 de 33</b>

- El motor debe estar debidamente alineado, acoplado y fijado a sus bases. No se debe hacer girar el cigueñal del motor mas de lo necesario para acoplar el equipo accionado por el motor.
- Todo el equipo externo y las tuberias de aceite lubricante, de agua de refrigeracion, de combustible, de entrada de aire y de escape tienen que estar limpias interiormente.
- Comprobar la deflexion del cigueñal.

### 1.30.2 PINTADO DE MOTOR DIESEL

Finalizada la reparación, se cumplirá con el siguiente proceso de pintado:

- ✓ Limpieza profunda y desengrase superficial.
- ✓ Tomar precauciones para evitar el pintado de partes de goma, cojinetes, etc.
- ✓ Pintado con una base de imprimacion y dos manos de pintura sintetica de base alkydica.
- ✓ Componentes idem.

### 1.30.3 ENSAYOS - PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

- El ensayo de Potencia sera realizado por el contratista.
- Completar los datos de los organos de motor en una planilla.
- Se debera efectuar lectura de plomo de acuerdo a las instrucciones del fabricante
- Hacer ensayo de compresion, vacio en carter y presion en la camara de aire, segun instrucciones del fabricante.
- Hacer ensayo sin carga, con el motor funcionando a velocidad de vacio, durante dos minutos, cinco minutos, diez minutos y por ultimo hasta que la temperature del agua del motor llegue a los 50°C. Despues de cada intervalo, hacer girar el cigueñal, inspeccionar las faldas y los forros de los pistones y comprobar las temperaturas de los cojinetes.
- Comprobar el control de velocidad llevando el motor a la velocidad nominal.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b>  REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b>PLIEG-GMR-PR58-001</b>
	<b>Revisión: 01</b>
	<b>Fecha: 03/08/2021</b>
	<b>Página 32 de 33</b>

Comprobar la velocidad a la que actua el dispositivo de sobrevelocidad.

- Hacer funcionar el motor con las cargas y durante los intervalos de tiempo indicados en la siguiente tabla:

Carga	TIEMPO	
	Prueba de funcionamiento	Ensayo de asentamiento
25% de la nominal	30 minutos	1 hora
50% de la nominal	30 minutos	1 hora
75% de la nominal	1 hora	2 horas
100% de la nominal	1 hora	2 horas

- El contratista debera medir y registrar todos los parametros en una planilla.
  - Para mayor informacion ver los lineamientos estipulados en SMI-11000A

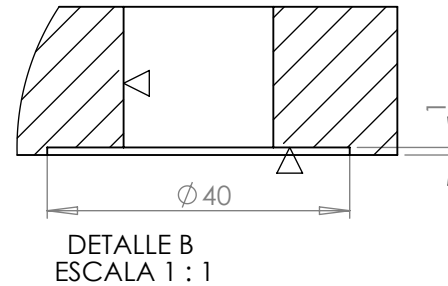
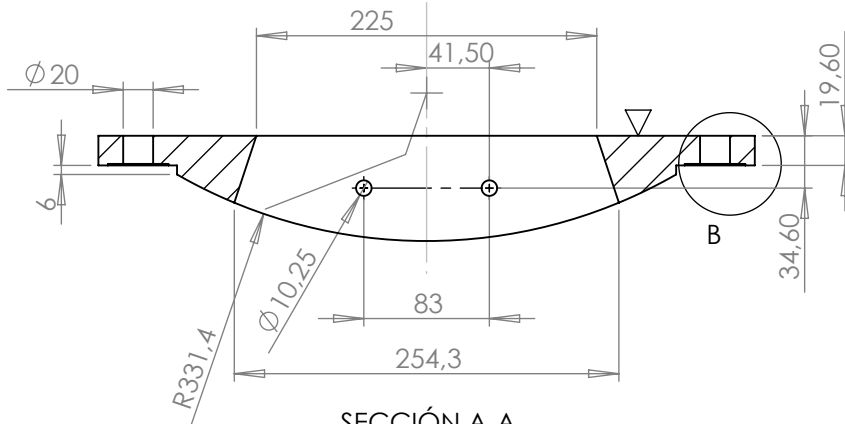
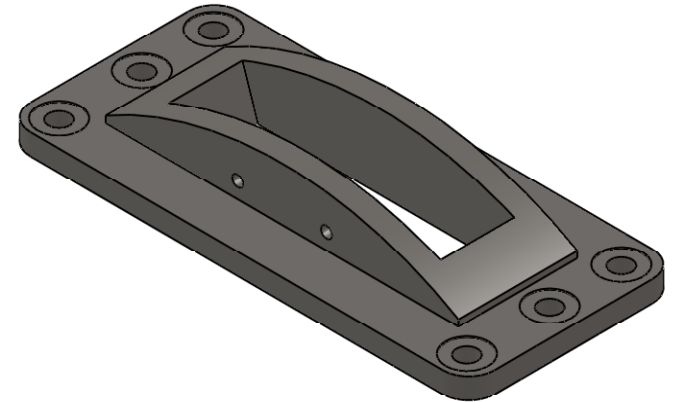
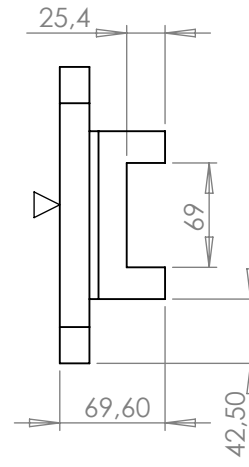
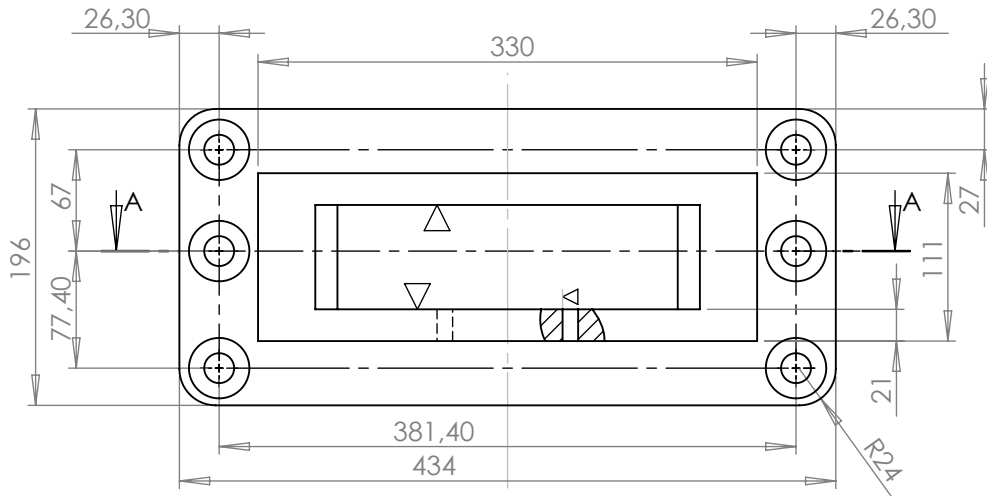
#### 1.30.4 PROTOCOLOS

- Prueba de Potencia en banco.
- Prueba de inyectores en banco.
- Lectura de plomo.
- Ensayo de compresion, vacio de carter y presion en camara de aire.
- Flexion del cigueñal.
- Pruebas en banco de regulador Woodward.
- Control dimensional de block de cilindros.
- Control dimensional de cigueñal.
- Control dimensional de arbol de levas.
- Control por tintas penetrantes o particulas magnetizables
- Protocolo de balanceo estatico y dinamico a todo elemento rotante nuevo o reparado.

PL-001.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS	
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b> REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICA ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D - ANEXO V	<b><i>PLIEG-GMR-PR58-001</i></b>
	<b><i>Revisión: 01</i></b>
	<b><i>Fecha: 03/08/2021</i></b>
	<b><i>Página 33 de 33</i></b>

Tolerancias salvo especificación  
JS 13 = js 13 IRAM 5002

Símbolos de labrado  
IRAM 4517



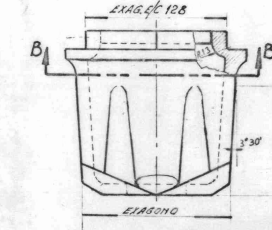
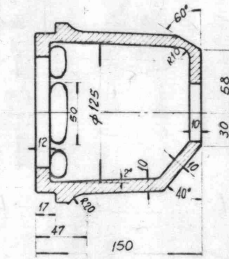
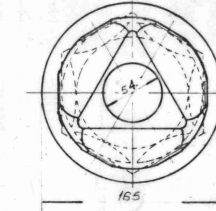
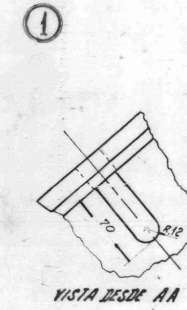
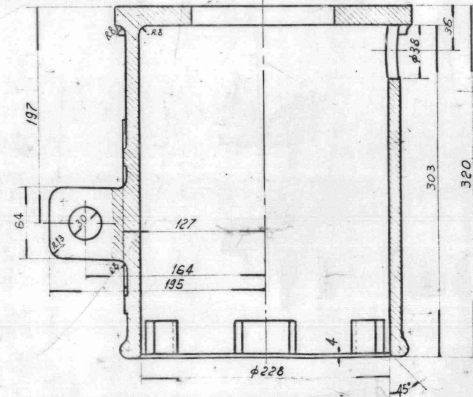
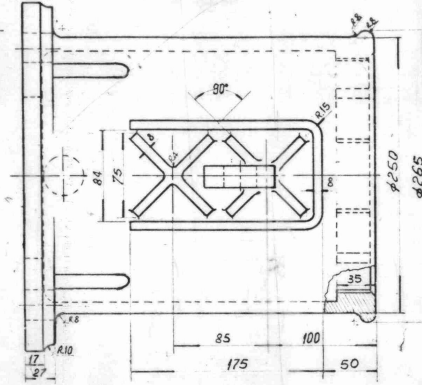
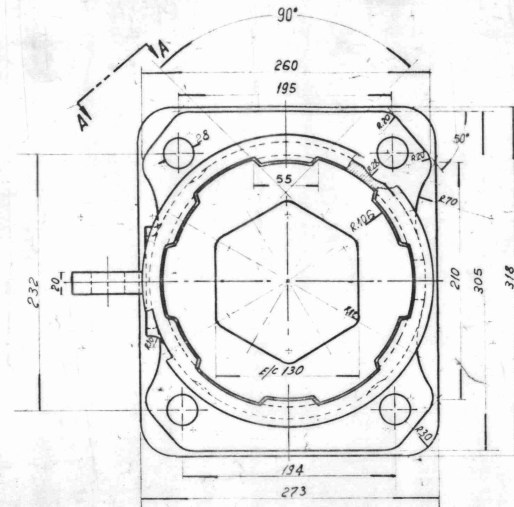
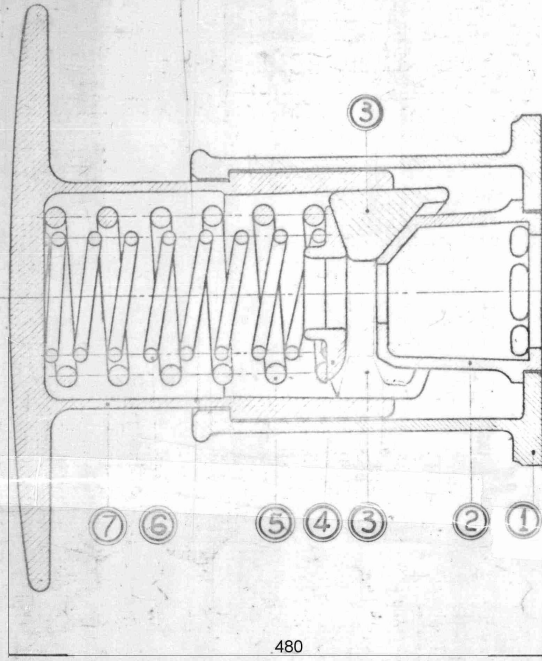
Las medidas están expresadas en milímetros

Nota.  
Acero al carbono moldeado para uso general  
según IRAM -IAS U500 7026 AM-600 calidad "b"

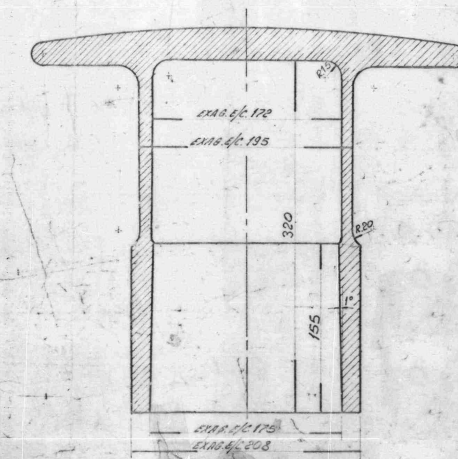
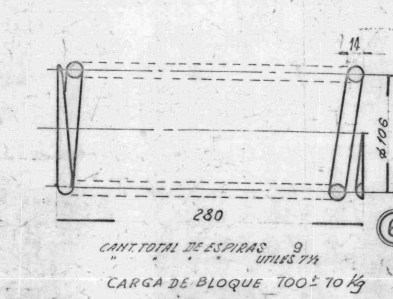
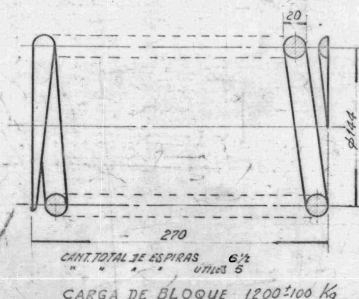
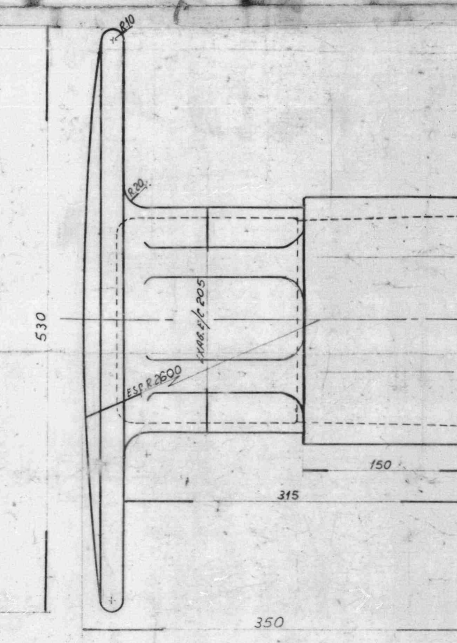
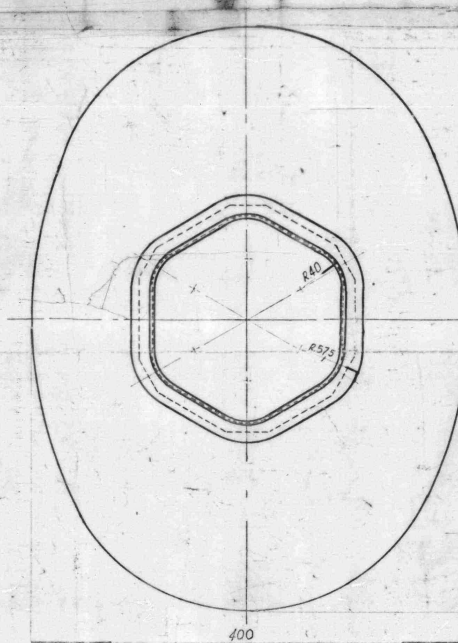
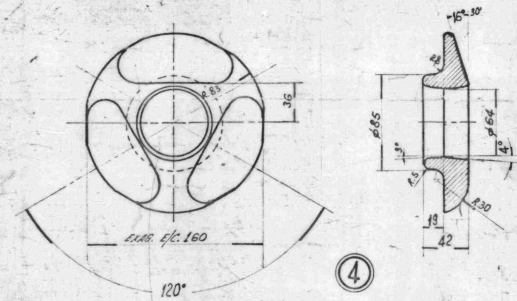
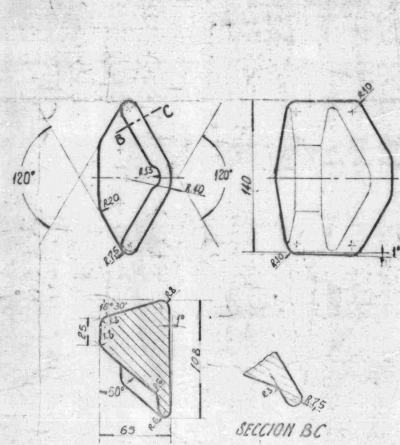
Terminación :  
El material se entregará con tres capas de fondo sintético  
dilúible con aguarrás, con pigmentos anticorrosivos y cromato  
de zinc que previenen la oxidación de superficies ferrosas.

		Boquilla	Ver Nota.	00820100170	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	MATERIAL:	RF	NÚM.
Fecha:	22/06/2010			<b>LÍNEA GRAL. ROCA</b> UGOFE S.A.	Nº PLANO
DIBUJO	M. Quarchioni				008201DTMR0200
REVISO	Ing. Fragata				UTILIZ.
APROBÓ	Ing. D. Iglesias				Locomotoras EMD G22 - GT22
EMISIÓN	Escala S/Esc.	TÍTULO	<b>Guia para Gancho de Tracción</b>		
a	b				
c	d				
e	f	Trocha 1676			





2



**Nota 1.**  
Material: Acero moldeado S.A.E J 435 C - Grado 0105 - Normalizado

**Nota 2.**  
Material: Acero F.A. 8003/8004 IRAM-FA L 70-10 y 70-19

**Nota 3.**  
Material: Acero moldeado S.A.E J 435 C - Grado 0025

**Nota 4.**  
Los ítem 2, 3 y 4 se cementaran con una profundidad entre 0,7 a 1mm. Luego serán templados y revenidos.

**Nota 5.**  
Los ítem 1 y 7 se entregara con 2 capas de esmalte sintético antíoído y dos manos de convertidor sintético gris RAL 7015 excepto en las zonas de contacto y fricción; estas y el resto de los componentes deberán entregarse lubricadas y con un proceso anticorrosivo no permanente.

**Nota 6: consideraciones constructivas y de controles de calidad para realizar la oferta.**  
a. Los paragolpes nuevos serán acualados según lo establecido en el plano referenciando OE/Nº correlativo.  
b. EL PROVEEDOR DEBERA ENTREGAR LOS SIGUIENTES INFORMES:  
➤ Análisis químico de acero de colada,  
➤ Certificado de partida de materiales utilizados para la construcción de los resortes,  
➤ Ensayo de tracción del acero para colada,  
➤ Examen micrográfico del acero para colada,  
➤ Informe de ensayo de carga al 100% del lote a entregar según orden de compra, verificándose el cumplimiento de la EST-V-709, última emisión;  
➤ Un informe de control dimensional membretado de la Empresa proveedora donde se deje constancia que todo el lote de paragolpes solicitado cumple dimensionalmente con lo establecido según plano adjunto (principales cotas).

**Nota 7: competencia del laboratorio.**  
El proveedor deberá realizar los ensayos en laboratorios acreditados por el OAA (Organismo Argentino de Acreditación) y/o supervisados y certificados por el SAC (Servicio Argentino de Calibración y Medición) bajo la ISO / IEC 17025, a fines de garantizar la validez técnica de los resultados de los ensayos y/o calibración, como así también la trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI).

**Nota 8: confección de informes.**  
a. Para la confección y emisión de los Informes, se deberá tener en cuenta el punto 5.10 de la norma ISO/IEC 17025. El informe deberá contener mínimo los siguientes ítems:  
➤ Número de orden de compra del FFCC,  
➤ Número de plano y NUM si correspondiere,  
➤ Número de lote o colada utilizada en cuestión,  
➤ Número de identificación de la muestras en cuestión,  
➤ Una lista de los números de identificación de cada pieza, obtenidas por cada lote o colada,  
➤ Cuando se trate de conjuntos ensamblados, se deberá confeccionar un informe general por conjunto, donde incluya toda la información de los puntos a, b, y, c, respectivamente y el detalle de los números de identificación de las piezas que componen dicho conjunto.

Cantidad de informes: 1 (uno) por cada partida o colada de material utilizado para la entrega según O/C.  
Inspector Técnico de la Línea Gral. Rocas Una vez que el proveedor es adjudicatario de la O/C pertinente, se deberá poner en contacto con las oficinas de Calidad e Ingeniería, para dar cumplimiento a estos requerimientos. El proveedor deberá garantizar el acceso libre al área de proceso productivo a los fines de seleccionar muestra para ensayos y/o verificaciones en proceso productivo.

PLANO	RESORTE INTERIOR	VER NOTA 1	0082/01/0047/0
5	RESORTE EXTERIOR	VER NOTA 2	0082/01/0047/0
3	ACUADO DE RESORTES	VER NOTA 4, 5 y 6	004054000
3	TAPAYA	" " " " " " " "	004054000
1	COLA	" " " " " " " "	004054000
1	CLAVETA	" " " " " " " "	004054000
ITEM	DESCRIPCION	CANT. USUARIA	FECH. Y OBSERVACIONES
TIPO:			
<b>PARAGOLPE</b>			
<b>TIPO "MINER" B. 18-WA</b>			
ESCALA	TARJETA	LINIA	SARMIENTO
1:25	1670		
FECHA DE EMISION			9-02-99

Emisión: d. Se agregó largo total del paragolpe (480 mm)  
Emisión: e. Se eliminó leyenda respecto a norma FAT RIR-709. Se añadieron notas 4 y 5. Fecha: 28/08/2016.  
Emisión: f. Se cambiaron leyendas de entrega de informes y competencias del laboratorio. Fecha: 03/03/2018.



**BOLETÍN TÉCNICO DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

**SISTEMA DE ALERTA PARA EL MATERIAL RODANTE**  
*Sistema de Hombre Vivo – Consideraciones para su Implementación*  
*(Modo Pasajeros – Modo Mantenimiento)*

**BT.SO. Nº 0007 / 14 - E17**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

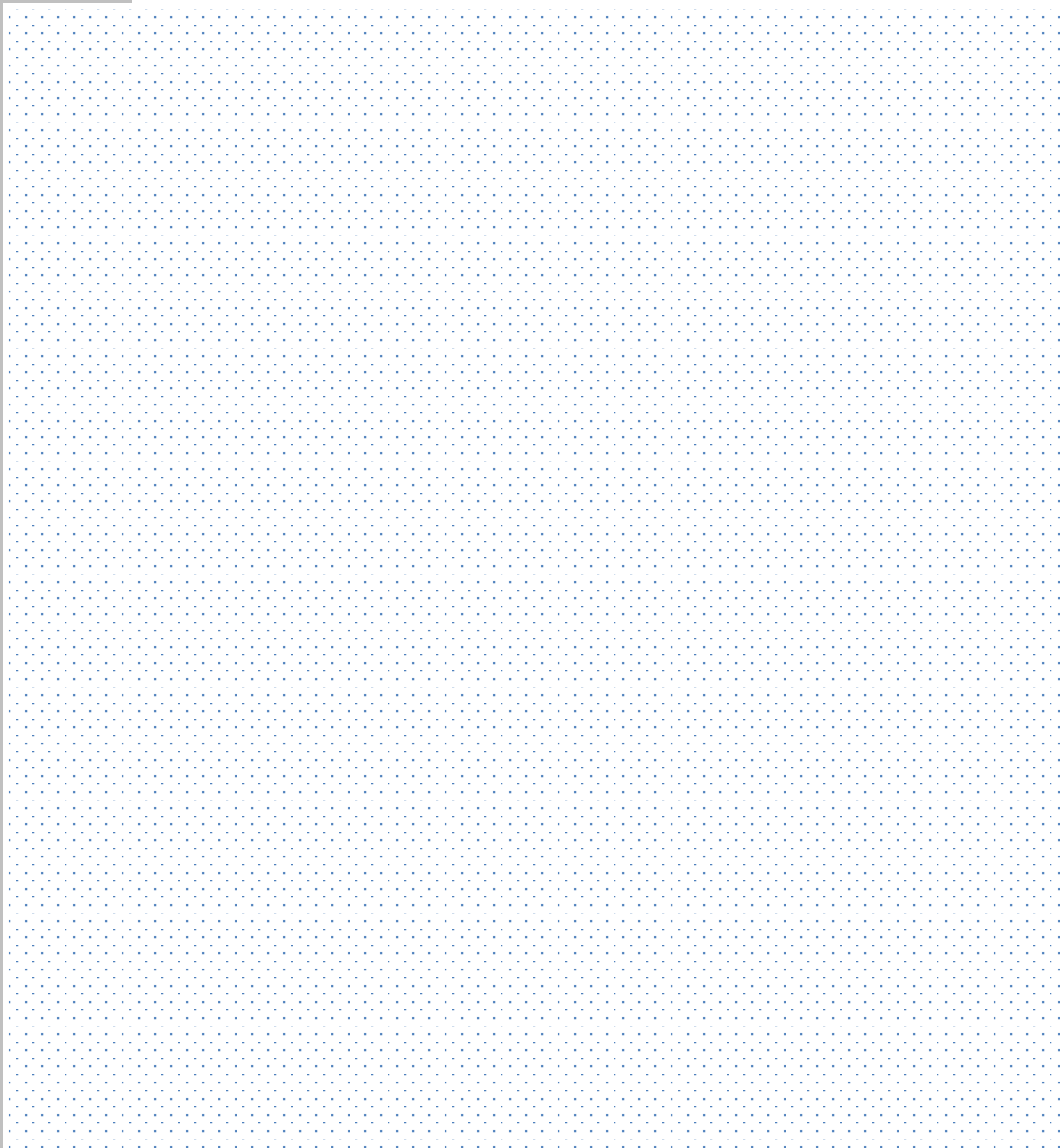
Copia Nº :	<i>Elaboró - Revisó</i>	<i>Aprobó</i>
<i>Nombre</i>	G.S.O.	Ing. Alejandro LEONETTI
<i>Firma</i>		
<i>Fecha</i>	03/03/2017	17/07/2019

## CONTENIDO

1. OBJETO .....	4
2. ALCANCE.....	4
3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA .....	4
4. ASPECTOS DE IMPORTANCIA A CONSIDERAR .....	5
4.1 - MODO DE OPERACIÓN – DISPOSITIVO DE SEÑAL DE VIDA PRINCIPAL.....	5
4.2 – SISTEMA INHIBIDO .....	5
4.3 – CONDICIÓN DE FALLA DEL SISTEMA.....	6
4.4 – 1ER FASE DE ALERTA .....	6
4.5 – SATISFACCIÓN PRE Y POST ALERTAS .....	7
4.6 – REPOSICIÓN LUEGO DE UNA ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE HV .....	7
4.7 – CICLOS DE ALERTA PARA SERVICIOS DE PASAJEROS.....	8
5. FLUJOGRAMA DE OPERACIÓN .....	10
6. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS (METROPOLITANOS) .....	11
7. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS (LD Y REGIONALES) .....	12
8. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO MANTENIMIENTO .....	13
9. TERMINOLOGÍA.....	14
Condición Segura.....	14
Acción de Permiso o Señal de Vida .....	14
Señal de Vida Principal .....	14
Señales de Vida Automáticas .....	15
Distancia de Protección.....	15
Velocidad de Activación .....	16
Velocidad de Precaución .....	16
Modo Aislado Limitado (HV) .....	16
Modo Aislado Total (HV) .....	16

POLÍTICA DE PRIVACIDAD:

*El presente documento y toda la información incluida en el mismo es para el uso exclusivo de las personas destinatarias de este documento. El documento expuesto, las posteriores emisiones, y todos sus documentos anexos y concatenados contienen información que sólo debe ser utilizada para los fines y objetivos que dieron origen a esta publicación. La divulgación por los destinatarios, su distribución, copia, y/o utilización fuera del alcance del propósito de la presente publicación está estrictamente prohibida. La presente prohibición comprende asimismo la exposición, difusión, y/o adaptación de su contenido para ser utilizado como parte de una publicación derivada o con otro propósito de uso. Toda modificación y/o manipulación de las restricciones de edición o protección del presente documento, retiran su condición de documento original.*



## 1. OBJETO

Este documento establece consideraciones de relevancia en cuanto a requisitos de cumplimiento del sistema y refuerza aspectos específicos en la implementación del sistema denominado *SISTEMA DE ALERTA PARA MATERIAL RODANTE* (“Hombre Vivo”). Estas consideraciones son de carácter central en la implementación, y se hallan orientadas al modo de operación de dicho sistema y a las condiciones particulares que debería reunir al gestionar las fases de alerta y paso a condición segura cuando el material rodante se halla destinado a prestar servicio de transporte de pasajeros y equipos de mantenimiento. Las mismas se complementan con lo dictaminado en Boletín Técnico CNRT de referencia.

## 2. ALCANCE

El alcance del presente documento abarca:

- Formaciones de Coches Eléctricos (en todas sus composiciones).
- Locomotoras diesel en todos sus tipos.
- Coches motores o automotores diesel (mono automotores, duplas, triplas o sus posibles composiciones).
- Trenes Ligeros (LRT – Light Rail Transit).
- Equipos de trabajo en vías.

## 3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA

- Nota CNTF GES-0002 – “CONDICIONES DE COMPATIBILIDAD Y SEGURIDAD LOCOMOTORAS JURISDICCIÓN NACIONAL”.
- Boletín Técnico emitido por CNRT Nº MR-1-2013 – E3 en virtud del cumplimiento de NOTA CNRT (I) Nº 1163 de fecha 18 de septiembre de 2012.
- Normas de referencia concatenadas en ambos documentos.

#### 4. ASPECTOS DE IMPORTANCIA A CONSIDERAR

En vista de las reglamentaciones vigentes emitidas por la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT) relacionadas con la implementación de este sistema de alerta y en función de las debidas condiciones de cumplimiento de las mismas que los operadores deben llevar a delante, se hace necesario dar profundidad a ciertos aspectos particulares que hacen a la eficacia de operación de este sistema de seguridad. Estos aspectos, que son de vital importancia, quedan indicados en este boletín emitido desde la **Gerencia de Seguridad Operacional** de esta Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado, con la finalidad de estandarizar el modo de operación de los equipos de a bordo en todo el material rodante y de fijar condiciones específicas en función de las características singulares de los distintos servicios de transporte de pasajeros. Este documento contempla aspectos adicionales al último boletín CNRT.

A tal efecto se desarrolla lo siguiente:

##### **4.1 - MODO DE OPERACIÓN – DISPOSITIVO DE SEÑAL DE VIDA PRINCIPAL**

La señal de vida principal es aquella que ejecuta el conductor de manera explícita en respuesta a las alertas del sistema, dando a través de esta acción, satisfacción al mismo. Esta señal debe provenir de un PEDAL al pie del puesto de conducción (posición de pie izquierdo) ó de un PULSADOR en el mando maestro de aceleración (esto solo si hubiere alguna imposibilidad insalvable de montaje del pedal).

En cualquiera de los casos la señal de vida principal se generará **LIBERANDO Y VOLVIENDO A PRESIONAR** el dispositivo de vida principal que siempre se halla presionado (pedal o pulsador de controller, según se haya elegido). Será necesario además, temporizar la liberación de dicho dispositivo a un tiempo determinado que detecte la liberación involuntaria y permanente de dicho dispositivo. La liberación del dispositivo de señal de vida principal por un lapso de tiempo determinado deberá provocar una fase de alerta lumínico sonora permanente definida en el flujograma (será de acuerdo al tipo de servicio) y de no ser repuesto el dispositivo durante ese lapso, el material rodante deberá pasar a *Condición Segura*.

##### **4.2 – SISTEMA INHIBIDO**

Se dice que el sistema se halla INHIBIDO cuando este no demanda satisfacción ni genera alertas.

- Se deberá proveer la condición de SISTEMA INHIBIDO cuando el material rodante adopte la condición de vehículo circulando debajo de la Velocidad de Activación ( $V_{Act} \text{ pasajeros} = 0 \text{ Km/h}$   
-  $V_{Act} \text{ Mantenimiento} = 15 \text{ Km/h}$ ).
- Se deberá proveer la condición de SISTEMA INHIBIDO cuando el dispositivo principal (pedal o switch en controller) se halle sin presionar con la condición de vehículo detenido ( $V=0$ ).
- Se deberá proveer la condición de SISTEMA INHIBIDO cuando el material rodante adopte la condición de proceso de freno en ejecución (presión de aire en cilindro de freno igual o mayor a  $1,76 \text{ Kg/cm}^2$ , o un 35% o más de su poder frenante para todo tipo de sistema de freno). Si bien esta condición no inhibe la condición de tracción del material rodante se adopta como una acción que tiende a restringir el movimiento.

#### **4.3 – CONDICIÓN DE FALLA DEL SISTEMA**

El sistema, como dice el Boletín CNRT “...como concepto general, toda condición de falla del sistema se deberá traducir en una alarma de falla no inhibible y llevar el equipo a su condición segura...” en este aspecto el sistema deberá monitorear de manera permanente la debida condición de capacidad de servicio de sus elementos constitutivos y también de sus procesos. En caso de detectarse alguna condición de falla (fallas críticas de sistema), el sistema podrá generar una alerta sonora (por ejemplo: intermitente de al menos 20 segundos de duración indicando al conductor que existe una condición de falla). El lapso de 20 segundos (o mayor) le otorga al conductor la posibilidad de frenar la formación antes de que el sistema pase a condición segura evitando daños al rodado y/o caídas de pasajeros. La alerta intermitente tiene el cometido de destacarse de la alerta fija que es propia de las fases normales del sistema. Podrá analizarse la alerta o no de sistema en falla para aquel material rodante que posea sistema de freno antibloqueo el cual impide en procesos de frenado de emergencia, que el rodado se dañe. Frente a la condición de falla del sistema en servicio el personal de conducción deberá actuar de manera procedimentada de acuerdo a lo indicado para los modos Aislado Limitado y Aislado Total (ver apartados correspondientes).

#### **4.4 – 1ER FASE DE ALERTA**

De acuerdo a conversaciones sostenidas con personal de conducción se ha convenido que la primer fase de las alertas normales del sistema (originalmente sólo lumínica) sea acompañada por

un beep sonoro que de un aviso al conductor indicándole el comienzo de esta primera fase. Esto permite que el personal de conducción no deba tener la vista orientada permanentemente al foco lumínico azul en el pupitre. El beep sonoro provendrá de una señal escalón de 250-500 ms que habilite la señal acústica simultáneamente con el comienzo de esta primer fase por ese pequeño lapso.

#### **4.5 – SATISFACCIÓN PRE Y POST ALERTAS**

El modo de operación del sistema en cuanto a las posibilidades de satisfacción deberá mantener las siguientes condiciones:

- Mientras el sistema se halla en la etapa PRE alerta, o sea dentro del *Ciclo de Permiso*, el sistema podrá resetearse por señales de vida automáticas o pulsadores específicos (en pupitre o en controller). Esta condición da una marcha sin alertas mientras el conductor genera señales de vida por este modo. Si bien se podría incorporar la acción sobre el dispositivo de vida principal como señal de reseteo, se recomienda que este dispositivo se deje con función exclusiva de acuerdo a lo indicado en el párrafo siguiente.
- Cuando el sistema da condición de alerta ya sea en su primera o segunda fase, la satisfacción del sistema será EXCLUSIVAMENTE a través del dispositivo de vida principal. Esto quiere decir que las señales automáticas ya no se hallan disponibles y no es posible dar señal de vida y resetear el sistema moviendo el controller, tocando bocina, o a través de alguna otra acción considerada propia de la conducción (tampoco desde los pulsadores específicos). Sólo se dará satisfacción soltando y volviendo a presionar el dispositivo de vida principal.

#### **4.6 – REPOSICIÓN LUEGO DE UNA ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE HV**

Si por algún proceso ya sea por falta de satisfacción, o por falla, o por acciones indebidas, el sistema hace que el material rodante pase a condición segura, no podrá rehabilitarse el mismo hasta que se hallen verificadas las tres consignas siguientes:

- 1) Condición de material rodante detenido (señal de Vel=0)
- 2) Una vez detenido haya pasado un lapso de al menos 30 (treinta) segundos.

3) La llave inversora de marcha se encuentre en posición NEUTRO.

Si el paso a condición segura es por falla del sistema, el conductor deberá aplicar el instructivo de aislado de este, dando aviso, cortando el precinto correspondiente y pasando el equipo a su condición de AISLADO LIMITADO. En el caso de la presencia de personal superior a bordo del material rodante podrá aplicarse el procedimiento correspondiente de paso a condición de AISLADO TOTAL bajo exclusiva condición de circulación sin pasajeros.

#### **4.7 – CICLOS DE ALERTA PARA SERVICIOS DE PASAJEROS**

En función de lo indicado en Boletín CNRT sobre el sistema de alerta que nos ocupa, es muy importante recalcar que los ciclos allí descriptos tienen una condición de máxima no quedando invalidada la selección de tiempos de ciclos de alerta menores si las necesidades o particularidades del servicio así lo requirieran. Lo que quiere decirse aquí es que el Boletín CNRT no limita la implementación ni obliga al operador a utilizar la condición en sus valores máximos. Es importante hacer notar que dichos tiempos se hallan relacionados a distancias máximas recorridas por el material rodante a partir de las cuales se considera necesario solicitar señal de vida, o mejor dicho a las distancias máximas a las que se quiere proteger la condición de marcha (*Distancia de Protección*).

En función de ello se fija para los servicios de trenes de pasajeros **METROPOLITANOS** las siguientes condiciones de reseteo:

<u>Ciclo de Permiso Temporizado (mixto):</u>	- 0 Km/h:	Inhibido
	- > 0 – 32,19 Km/h:	Fijo a 13 seg.
	- Mayor a 32,19 Km/h:	Función de la velocidad.
<u>Ley de variación del ciclo:</u>	- $T(s) = 270 / V(\text{mph})$	ó
	- $T(s) = 434,52 / V(\text{Km./h})$	



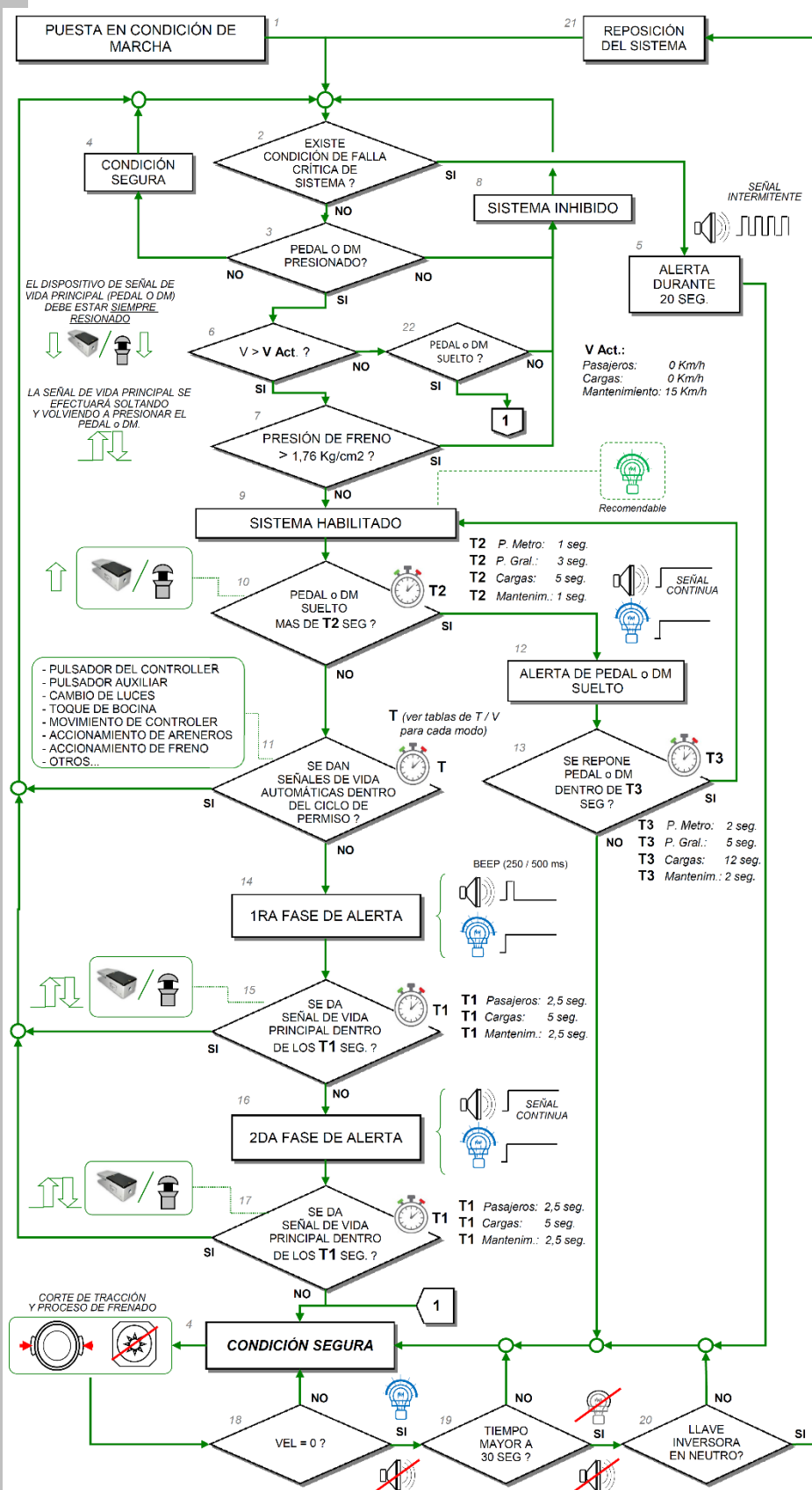
Para los servicios de trenes de pasajeros **FUERA DEL ÁREA METROPOLITANA** las siguientes condiciones de reseteo:

<u>Ciclo de Permiso Temporizado (mixto):</u>	- 0 Km/h:	Inhibido
	- > 0 – 53,11 Km/h:	Fijo a 30 seg.
	- Mayor a 53,11 Km/h:	Función de la velocidad.
<u>Ley de variación del ciclo:</u>	- $T(s) = 1000 / V(\text{mph})$	ó
	- $T(s) = 1609.34 / V(\text{Km./h})$	

**NOTA:** *Teniendo en cuenta los avances tecnológicos y las nuevas exigencias en el material rodante como ser la incorporación de registradores de eventos, la alternativa de ciclo fijo, si bien es de implementación sencilla, queda totalmente desactualizada de los estándares practicados hoy día no siendo la más recomendada. La obligatoriedad de incorporación de Registradores de Eventos a través de la Res. CNRT 174/14 permite aprovechar las funciones intrínsecas que estos equipos ofrecen como ser la función de “Hombre Vivo”*

Se muestra a continuación el Flujograma de Operación para el Modo de Pasajeros y las tablas de Ciclo de Alerta ajustadas para estos servicios.

**5. FLUJOGRAMA DE OPERACIÓN**



6. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS (METROPOLITANOS)

CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS SERVICIOS METROPOLITANOS				LEY DE TIEMPO		
				270	434,52	
				V (mph)	V (Km./h)	
				DISTANCIA		
				1er Alerta	Inicio Freno	
	V (mph)	V (km/h)	V (m/s)	T (seg)		
	0,30	0,48	0,13	13,00	1,74	2,41
	1,00	1,61	0,45	13,00	5,81	8,05
	2,00	3,22	0,89	13,00	11,62	16,09
	2,49	4,00	1,11	13,00	14,44	20,00
	3,11	5,00	1,39	13,00	18,04	24,99
	5,00	8,05	2,24	13,00	29,06	40,23
	6,00	9,66	2,68	13,00	34,87	48,28
	7,00	11,27	3,13	13,00	40,68	56,33
	8,00	12,87	3,58	13,00	46,49	64,37
	9,00	14,48	4,02	13,00	52,30	72,42
	10,00	16,09	4,47	13,00	58,12	80,47
	11,00	17,70	4,92	13,00	63,93	88,51
	12,00	19,31	5,36	13,00	69,74	96,56
	13,00	20,92	5,81	13,00	75,55	104,61
	14,00	22,53	6,26	13,00	81,36	112,65
	15,00	24,14	6,71	13,00	87,17	120,70
	16,00	25,75	7,15	13,00	92,98	128,75
	17,00	27,36	7,60	13,00	98,80	136,79
	18,00	28,97	8,05	13,00	104,61	144,84
	19,00	30,58	8,49	13,00	110,42	152,89
	20,00	32,19	8,94	13,00	116,23	160,93
	21,00	33,80	9,39	12,86	120,70	167,64
	22,00	35,41	9,83	12,27	120,70	169,88
	23,00	37,01	10,28	11,74	120,70	172,11
	24,00	38,62	10,73	11,25	120,70	174,35
	25,00	40,23	11,18	10,80	120,70	176,58
	26,00	41,84	11,62	10,38	120,70	178,82
	27,00	43,45	12,07	10,00	120,70	181,05
	28,00	45,06	12,52	9,64	120,70	183,29
	29,00	46,67	12,96	9,31	120,70	185,52
	30,00	48,28	13,41	9,00	120,70	187,76
	31,00	49,89	13,86	8,71	120,70	189,99
	32,00	51,50	14,31	8,44	120,70	192,23
	33,00	53,11	14,75	8,18	120,70	194,46
	34,00	54,72	15,20	7,94	120,70	196,70
	35,00	56,33	15,65	7,71	120,70	198,93
	36,00	57,94	16,09	7,50	120,70	201,17
	37,00	59,55	16,54	7,30	120,70	203,40
	38,00	61,16	16,99	7,11	120,70	205,64
	39,00	62,76	17,43	6,92	120,70	207,87
	40,00	64,37	17,88	6,75	120,70	210,11
	41,00	65,98	18,33	6,59	120,70	212,34
	42,00	67,59	18,78	6,43	120,70	214,58
	43,00	69,20	19,22	6,28	120,70	216,81
	44,00	70,81	19,67	6,14	120,70	219,05
	45,00	72,42	20,12	6,00	120,70	221,28
	46,00	74,03	20,56	5,87	120,70	223,52
	47,00	75,64	21,01	5,74	120,70	225,76
	48,00	77,25	21,46	5,63	120,70	227,99
	49,00	78,86	21,90	5,51	120,70	230,23
	50,00	80,47	22,35	5,40	120,70	232,46
	51,00	82,08	22,80	5,29	120,70	234,70
	52,00	83,69	23,25	5,19	120,70	236,93
	53,00	85,30	23,69	5,09	120,70	239,17
	54,00	86,90	24,14	5,00	120,70	241,40
	55,00	88,51	24,59	4,91	120,70	243,64
	56,00	90,12	25,03	4,82	120,70	245,87
	57,00	91,73	25,48	4,74	120,70	248,11
	58,00	93,34	25,93	4,66	120,70	250,34
	59,00	94,95	26,38	4,58	120,70	252,58
	60,00	96,56	26,82	4,50	120,70	254,81
	62,00	99,78	27,72	4,35	120,70	259,28
	64,00	103,00	28,61	4,22	120,70	263,75
	66,00	106,22	29,50	4,09	120,70	268,22
	68,00	109,44	30,40	3,97	120,70	272,69
	70,00	112,65	31,29	3,86	120,70	277,16

Ciclo Fijo de 13 seg.

Ciclo Variable con la Velocidad

7. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS (LD Y REGIONALES)

CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS SERVICIOS GENERALES				LEY DE TIEMPO		
				1000	1609,34	
				V (mph)	V (Km./h)	
				DISTANCIA		
				1er Alerta	Inicio Freno	
				V	T	
				(mph)	(seg)	
	0,30	0,48	0,13	30,00	4,02	4,69
	1,00	1,61	0,45	30,00	13,41	15,65
	2,00	3,22	0,89	30,00	26,82	31,29
	2,49	4,00	1,11	30,00	33,33	38,88
	3,11	5,00	1,39	30,00	41,64	48,58
	5,00	8,05	2,24	30,00	67,06	78,23
	6,00	9,66	2,68	30,00	80,47	93,88
	7,00	11,27	3,13	30,00	93,88	109,52
	8,00	12,87	3,58	30,00	107,29	125,17
	9,00	14,48	4,02	30,00	120,70	140,82
	10,00	16,09	4,47	30,00	134,11	156,46
	11,00	17,70	4,92	30,00	147,52	172,11
	12,00	19,31	5,36	30,00	160,93	187,76
	13,00	20,92	5,81	30,00	174,35	203,40
	14,00	22,53	6,26	30,00	187,76	219,05
	15,00	24,14	6,71	30,00	201,17	234,70
	16,00	25,75	7,15	30,00	214,58	250,34
	17,00	27,36	7,60	30,00	227,99	265,99
	18,00	28,97	8,05	30,00	241,40	281,64
	19,00	30,58	8,49	30,00	254,81	297,28
	20,00	32,19	8,94	30,00	268,22	312,93
	21,00	33,80	9,39	30,00	281,64	328,57
	22,00	35,41	9,83	30,00	295,05	344,22
	23,00	37,01	10,28	30,00	308,46	359,87
	24,00	38,62	10,73	30,00	321,87	375,51
	25,00	40,23	11,18	30,00	335,28	391,16
	26,00	41,84	11,62	30,00	348,69	406,81
	27,00	43,45	12,07	30,00	362,10	422,45
	28,00	45,06	12,52	30,00	375,51	438,10
	29,00	46,67	12,96	30,00	388,92	453,75
	30,00	48,28	13,41	30,00	402,34	469,39
	31,00	49,89	13,86	30,00	415,75	485,04
	32,00	51,50	14,31	30,00	429,16	500,68
	33,00	53,11	14,75	30,00	442,57	516,33
	34,00	54,72	15,20	29,41	447,04	523,04
	35,00	56,33	15,65	28,57	447,04	525,27
	36,00	57,94	16,09	27,78	447,04	527,51
	37,00	59,55	16,54	27,03	447,04	529,74
	38,00	61,16	16,99	26,32	447,04	531,98
	39,00	62,76	17,43	25,64	447,04	534,21
	40,00	64,37	17,88	25,00	447,04	536,45
	41,00	65,98	18,33	24,39	447,04	538,68
	42,00	67,59	18,78	23,81	447,04	540,92
	43,00	69,20	19,22	23,26	447,04	543,15
	44,00	70,81	19,67	22,73	447,04	545,39
	45,00	72,42	20,12	22,22	447,04	547,62
	46,00	74,03	20,56	21,74	447,04	549,86
	47,00	75,64	21,01	21,28	447,04	552,09
	48,00	77,25	21,46	20,83	447,04	554,33
	49,00	78,86	21,90	20,41	447,04	556,56
	50,00	80,47	22,35	20,00	447,04	558,80
	51,00	82,08	22,80	19,61	447,04	561,04
	52,00	83,69	23,25	19,23	447,04	563,27
	53,00	85,30	23,69	18,87	447,04	565,51
	54,00	86,90	24,14	18,52	447,04	567,74
	55,00	88,51	24,59	18,18	447,04	569,98
	56,00	90,12	25,03	17,86	447,04	572,21
	57,00	91,73	25,48	17,54	447,04	574,45
	58,00	93,34	25,93	17,24	447,04	576,68
	59,00	94,95	26,38	16,95	447,04	578,92
	60,00	96,56	26,82	16,67	447,04	581,15
	61,00	98,17	27,27	16,39	447,04	583,39
	62,00	99,78	27,72	16,13	447,04	585,62
	63,00	101,39	28,16	15,87	447,04	587,86
	64,00	103,00	28,61	15,63	447,04	590,09
	65,00	104,61	29,06	15,38	447,04	592,33
	66,00	106,22	29,50	15,15	447,04	594,56
	67,00	107,83	29,95	14,93	447,04	596,80
	68,00	109,44	30,40	14,71	447,04	599,03
	69,00	111,04	30,85	14,49	447,04	601,27
	70,00	112,65	31,29	14,29	447,04	603,50
	71,00	114,26	31,74	14,08	447,04	605,74
	72,00	115,87	32,19	13,89	447,04	607,97
	73,00	117,48	32,63	13,70	447,04	610,21
	74,00	119,09	33,08	13,51	447,04	612,44
	76,00	122,31	33,98	13,16	447,04	616,92
	78,00	125,53	34,87	12,82	447,04	621,39
	80,00	128,75	35,76	12,50	447,04	625,86
	82,00	131,97	36,66	12,20	447,04	630,33

Ciclo Fijo de 30 seg.

Ciclo Variable con la Velocidad

8. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO MANTENIMIENTO

CICLO DE ALERTA MODO MANTENIMIENTO					LEY DE TIEMPO		
					270	434.52	
					V (mph)	V (Km./h)	
					DISTANCIA		
					1er Alerta	Inicio Freno	
					V	V	
					(mph)	(km/h)	
					V	T	
					(m/s)	(seg)	
Sist. Inhibido		0.30	0.48	0.13	.....	.....	
		1.00	1.61	0.45	.....	.....	
		2.00	3.22	0.89	.....	.....	
		2.49	4.00	1.11	.....	.....	
		3.11	5.00	1.39	.....	.....	
		5.00	8.05	2.24	.....	.....	
		6.00	9.66	2.68	.....	.....	
		7.00	11.27	3.13	.....	.....	
		8.00	12.87	3.58	.....	.....	
		9.00	14.48	4.02	.....	.....	
15 Km/h		10.00	16.09	4.47	13.00	58.12	
		11.00	17.70	4.92	13.00	63.93	
		12.00	19.31	5.36	13.00	69.74	
		13.00	20.92	5.81	13.00	75.55	
		14.00	22.53	6.26	13.00	81.36	
		15.00	24.14	6.71	13.00	87.17	
	Ciclo Fijo de 13 seg.		16.00	25.75	7.15	13.00	92.98
			17.00	27.36	7.60	13.00	98.80
			18.00	28.97	8.05	13.00	104.61
			19.00	30.58	8.49	13.00	110.42
		20.00	<b>32.19</b>	8.94	13.00	116.23	
		21.00	33.80	9.39	12.86	120.70	
		22.00	35.41	9.83	12.27	120.70	
		23.00	37.01	10.28	11.74	120.70	
		24.00	38.62	10.73	11.25	120.70	
		25.00	40.23	11.18	10.80	120.70	
Ciclo Variable con la Velocidad		26.00	41.84	11.62	10.38	120.70	
		27.00	43.45	12.07	10.00	120.70	
		28.00	45.06	12.52	9.64	120.70	
		29.00	46.67	12.96	9.31	120.70	
		30.00	48.28	13.41	9.00	120.70	
		31.00	49.89	13.86	8.71	120.70	
		32.00	51.50	14.31	8.44	120.70	
		33.00	53.11	14.75	8.18	120.70	
		34.00	54.72	15.20	7.94	120.70	
		35.00	56.33	15.65	7.71	120.70	
		36.00	57.94	16.09	7.50	120.70	
		37.00	<b>59.55</b>	16.54	<b>7.30</b>	120.70	
		38.00	61.16	16.99	7.11	120.70	
		39.00	62.76	17.43	6.92	120.70	
		40.00	64.37	17.88	6.75	120.70	
		41.00	65.98	18.33	6.59	120.70	
		42.00	67.59	18.78	6.43	120.70	
		43.00	69.20	19.22	6.28	120.70	
		44.00	<b>70.81</b>	19.67	<b>6.14</b>	120.70	
		45.00	72.42	20.12	6.00	120.70	
		46.00	74.03	20.56	5.87	120.70	
		47.00	75.64	21.01	5.74	120.70	
		48.00	77.25	21.46	5.63	120.70	
		49.00	78.86	21.90	5.51	120.70	
		50.00	<b>80.47</b>	22.35	<b>5.40</b>	120.70	
	51.00	82.08	22.80	5.29	120.70		
	52.00	83.69	23.25	5.19	120.70		
	53.00	85.30	23.69	5.09	120.70		
	54.00	86.90	24.14	5.00	120.70		
	55.00	88.51	24.59	4.91	120.70		
	56.00	<b>90.12</b>	25.03	<b>4.82</b>	120.70		
	57.00	91.73	25.48	4.74	120.70		
	58.00	93.34	25.93	4.66	120.70		
	59.00	94.95	26.38	4.58	120.70		
	60.00	96.56	26.82	4.50	120.70		
	62.00	99.78	27.72	4.35	120.70		
	64.00	103.00	28.61	4.22	120.70		
	66.00	106.22	29.50	4.09	120.70		
	68.00	109.44	30.40	3.97	120.70		
	70.00	112.65	31.29	3.86	120.70		

## 9. TERMINOLOGÍA

### Condición Segura

Es aquella condición en la cual el sistema de HV lleva al material rodante al corte de tracción y aplicación del freno de emergencia o condición de máximo frenado conveniente. La condición segura puede darse por insatisfacción del sistema, por acciones no permitidas o por fallas críticas en el mismo.

### Acción de Permiso o Señal de Vida

Acción voluntaria provocada por el operador que satisface el sistema cancela la alerta y pone de manifiesto el control humano sobre la conducción del material rodante bajo operación. Esta acción da una señal de control al sistema, otorgando autorización para el inicio o para la continuidad de marcha segura. La señal de vida puede ser por satisfacción del operador a una alerta de sistema (señal de vida principal) o por satisfacción automática cuando el sistema posee sensores adicionales que detectan procedimientos propios de la conducción como ser toque de bocina, accionamiento de freno, movimiento del controller de aceleración, accionamiento de areneros, u otras acciones llevadas adelante por el conductor. Las señales de vida evitan que pasado un lapso de tiempo determinado (ciclo de permiso) el material rodante pase a condición segura.

Existen dos tipos de señales de vida: una denominada *señal de vida principal* y otras denominadas *señales de vida automáticas*.

### Señal de Vida Principal

Señal de vida que el conductor ejecuta de manera explícita una vez dictada la alerta de sistema dando satisfacción al mismo. Esta señal debe provenir de un dispositivo por accionamiento de pie o de un dispositivo manual (pulsador en el controller de aceleración). Los equipos que mantengan el antiguo sistema de “hongo” de HM vigente, podrán resolver la señal de vida agregando un dispositivo de pedal o modificando adecuadamente este accionamiento manual. Estos dispositivos deben ir siempre actuados (presionados).

**MUY IMPORTANTE:** *Como se ha indicado la señal de vida principal deberá provenir de un pedal al pie del puesto de trabajo del conductor o de un pulsador solidario al controller de aceleración (se recomienda que el dispositivo de vida principal sea de pedal). En cualquier caso la señal de vida principal se generará LIBERANDO Y VOLVIENDO A PRESIONAR el*

*dispositivo (pedal o dispositivo manual). Será necesario además, temporizar la liberación de dicho dispositivo a un tiempo determinado que detecte la liberación involuntaria y permanente del mismo. Esta acción temporizadora permite el descanso sin la activación del sistema.*

#### **Dispositivo de Señal de Vida Principal**

Es el dispositivo a través del cual se da la señal de vida principal. Este dispositivo debe ser capaz de procurar la señal por la acción voluntaria y específica del conductor cuando se dan las fases de alerta del sistema. El dispositivo debe ir permanentemente presionado mientras el material rodante se halla en movimiento. Con el material rodante detenido y el dispositivo sin presionar, no se debe poder iniciar el movimiento.

#### **Señales de Vida Automáticas**

La satisfacción del sistema puede darse a través de señales de vida automáticas cuando el mismo posee sensores adicionales que detectan procedimientos propios de la conducción como ser toque de bocina, accionamiento de freno, movimiento del controller de aceleración, accionamiento de areneros, u otras acciones llevadas adelante por el conductor mientras conduce. Estos sensores dan señales eléctricas al módulo de control el cual interpreta la acción humana en la cabina de conducción. Los sistemas que poseen esta condición son muy favorables ya que evitan demandas innecesarias y acostumbramientos por parte del conductor que pueden generar automatismos y cansancio. Es posible también agregar un pulsador auxiliar (pulsador de HV) que permita dar señal en esta etapa para ser accionado voluntariamente por el conductor, esto siempre y cuando el elemento no sea susceptible a automatizaciones externas las cuales de observarse deberían ser motivos de sanciones severas al personal responsable de ejecutarlas.

#### **Distancia de Protección**

Distancia máxima que puede recorrer el material rodante sin dar satisfacción al sistema. En general esta distancia dependerá del tipo de servicio de que se trate y será función de las características obstaculizadoras que en él se hallen presentes (cantidad de pasos a nivel por kilómetro, pasillos peatonales, etc...).



**Velocidad de Activación**

Velocidad a partir de la cual el sistema se halla habilitado. Debajo de esta velocidad el sistema no emite alertas ni demanda satisfacción de señal de vida. Velocidades por debajo de la velocidad de activación en general son velocidades bajas donde no se esperan condiciones inseguras de la operación o son velocidades necesarias para procesos de mantenimiento de vía u otros procesos particulares.

**Velocidad de Precaución**

Velocidad moderada considerada segura para el traslado de una unidad que presenta fallos en alguno de sus sistemas instrumentados de seguridad reglamentarios y ha sido necesaria su anulación. En ningún caso la velocidad de precaución debería ser mayor a 30 Km/h.

**Modo Aislado Limitado (HV)**

Situación que adopta el material rodante frente a la anulación voluntaria y necesaria de un sistema instrumentado de seguridad reglamentario a causa de fallos en el mismo. La inhibición de dicho sistema de seguridad en el modo AISLADO LIMITADO debería impedir que el material rodante superara la velocidad de precaución (30 Km/h). Esta acción requerirá el corte de precinto del control del Modo Aislado Limitado previa comunicación al personal superior y recibida la correspondiente autorización; dicha acción deberá quedar grabada en un registrador de eventos independiente (Res. CNRT 174/14) y/o eventualmente en el equipo de comunicación radial. Será recomendable el encendido de los faroles piloto color rojo en cabeza y cola del material rodante para que luzcan cuando dicho material circule bajo este modo.

**Modo Aislado Total (HV)**

Situación que adopta el material rodante frente a la anulación voluntaria y necesaria de un sistema instrumentado de seguridad reglamentario a causa de fallos en el mismo sin limitación de la velocidad de circulación. Este modo es aquel a aplicar luego de haber circulado en Modo Aislado Limitado, de tratarse de un tren de pasajeros, hasta el descenso de los mismos en la estación más cercana. El MODO AISLADO TOTAL es accesible solo por personal superior que tendrá el acceso para liberar la velocidad de precaución, condición que se aplica si la formación se halla muy alejada del centro reparador y solo como condición



mandatoria de circulación sin pasajeros (cuando se trata de este tipo de servicio). Estas acciones se efectúan previo desvío autorizado emitido por personal responsable del área Transporte y de manera acreditada; dicha acción deberá quedar grabada en un registrador de eventos independiente (Res. CNRT 174/14) y/o eventualmente en el equipo de comunicación radial. Será recomendable el encendido de los faros piloto color rojo en cabeza y cola del material rodante para que luzcan cuando dicho material circule en este modo.

En el caso de servicios de transporte de cargas el personal del tren podrá acceder directamente al MODO AISLADO TOTAL pero exclusivamente cursada autorización correspondiente.

**NOTA:** De acuerdo a la solución técnica adoptada para el dispositivo interno o externo que administre ambos modos de aislado, se podría contar con la habilitación remota del MODO AISLADO TOTAL a fin de evitar el traslado de personal autorizado hasta el tren en fallo y poder gestionar la continuidad de marcha de manera más rápida.

#### **Sistema Habilitado**

Condición en la que el sistema queda operativo. En esta condición demanda satisfacción de acuerdo a su funcionalidad (se hace recomendable la presencia de un testigo lumínico al conductor de este estado).

#### **Sistema Inhibido**

Condición del sistema en la no demanda satisfacción ni emite alertas.

#### **Condición de Marcha**

Condición del material rodante a partir de la cual con el accionamiento del controller se comienza la circulación. La condición de marcha si bien dependerá del tipo de material rodante en general se consigue con los siguientes estados:

- Sistema de alimentación auxiliar dado.
- Control eléctrico de tracción dado.
- Sistemas neumáticos operativos – freno armado y liberado.

- Llave inversora de marcha fuera de posición neutro (marcha adelante o atrás).
- Alguna otra condición propia del material rodante y necesaria para iniciar la marcha.

**BOLETÍN TÉCNICO DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

**SISTEMA REGISTRADOR DE EVENTOS PARA EL MATERIAL  
RODANTE - (Data Recorder on Train)**  
*Consideraciones para su Implementación e Instalación*

**BT.SO. Nº 0010 / 14 – E7**

Documento protegido por la POLÍTICA DE PRIVACIDAD de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

Fecha CC: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Copia N:	Elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre	G.S.O.	Facundo ALVAREZ	Alejandro LEONETTI
Firma			
Fecha	23/10/2015 - 02/02/2018	02/02/2018	02/02/2018

PG.2.001 – E20

Página 1 de 14

## CONTENIDO

1.	OBJETO .....	3
2.	ALCANCE .....	3
3.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA .....	3
4.	ASPECTOS DE IMPORTANCIA A CONSIDERAR .....	4
5.	CONSIDERACIONES ADICIONALES A TENER EN CUENTA .....	11
6.	TERMINOLOGÍA .....	13

Documento protegido por la POLÍTICA DE PRIVACIDAD de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

### POLÍTICA DE PRIVACIDAD

*El presente documento y toda la información incluida en el mismo, es privada y para uso exclusivo del personal de la empresa destinatario de este documento. El documento expuesto, las posteriores emisiones, y todos sus documentos anexos y concatenados podrían contener información confidencial que no debe ser revelada. La divulgación por los destinatarios, y su distribución, copia, o exportación fuera del ámbito de la empresa está estrictamente prohibida, y será susceptible de las acciones legales pertinentes.*

PG.2.001 – E20

## 1. OBJETO

Este documento establece consideraciones de relevancia en cuanto a requisitos de cumplimiento en la implementación del sistema *REGISTRADOR DE EVENTOS* para el material rodante. Estas consideraciones son de carácter central en la implementación del sistema y las mismas se apoyan y se complementan con lo dictaminado en Resolución CNRT Nº 174/14.

## 2. ALCANCE

El alcance del presente documento abarca a:

- Formaciones de Coches Eléctricos en todas sus composiciones.
- Locomotoras diesel en todos sus tipos.
- Coches motores o automotores diesel (mono automotores, duplas, triplas o sus posibles composiciones).
- Trenes Ligeros (LRT – Light Rail Transit).
- Unidades de inspección de vía y equipos de mantenimiento.

## 3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA

- Resolución CNRT Nº 174/2014
- FRA-DOT 49 CFR-Part.229 (con excepción de Appendix D)
- EN 50155
- EN 61373
- EN 50121 – 122 – 123
- EN 50153
- EN 50126
- EN 60529
- EN 45545-2
- Railway Group Standard GM/RT 2472 (referencia)

#### 4. ASPECTOS DE IMPORTANCIA A CONSIDERAR

En vista de las reglamentaciones vigentes emitidas por la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT) relacionadas con la implementación de este sistema y en función de las debidas condiciones de cumplimiento que los operadores deben llevar a delante, se hace necesario citar ciertos aspectos particulares que hacen a la eficacia de operación del sistema de registro de eventos que nos ocupa. Estos aspectos, que son de vital importancia, quedan indicados en este boletín emitido desde la **Gerencia de Seguridad Operacional** de esta Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado con la finalidad de estandarizar el modo en el que se registran eventos y emitir consideraciones adicionales a tener en cuenta a la hora de la instalación de los equipos y de su implementación.

A tal efecto se desarrolla lo siguiente:

##### 4.1 – **INSTALACIÓN:**

- El Registrador de Eventos, deberá ser instalado estratégicamente en el material rodante ubicado de manera adecuada para su debida conservación con el fin de preservar los eventos y datos en caso de accidente.
- La instalación de sensores y transductores adicionales como así la propia instalación de cableado entre éstos y el registrador propiamente dicho, y considerando también el cableado desde los dispositivos de control, deberá responder a las debidas condiciones de consistencia técnica bajo el correcto diseño de especificaciones particulares a tal fin.
- Se deberán tener en cuenta las normas concatenadas a la Res. 174/14 que consideran aspectos de compatibilidad electromagnética, aplicaciones ferroviarias relativas a instalaciones eléctricas en el material rodante, protección contra incendio y ensayos a impacto, choques y vibraciones.
- Los conductores deberán estar identificados en el propio conductor o en los zócalos de conexión en consistencia con el esquema eléctrico de conexionado que conformará parte de la Carpeta Técnica entregada por el instalador.
- Los trozales o grupos de conductores deberán hallarse sujetos por precintos o

por conductos corrugados plásticos de instalación abiertos o cerrados a los efectos de evitar rozamientos que dañen la propia aislación.

- Todo traspaso o atravesado de conductores o grupo de conductores por placas metálicas será resguardado por la correspondiente protección (pasacables).
- Se hace recomendable restringir los grados de libertad de conductores o grupos de conductores para evitar roces que puedan deteriorarlos.

#### 4.2 – PARÁMETROS BÁSICOS A REGISTRAR:

El proceso de registro de eventos deberá incluir como mínimo el almacenamiento continuo durante las condiciones de servicio, de los siguientes parámetros registrables:

1. Fecha y Hora en formato (D-M-A HH:MM:SS) - línea de tiempo.

2. Posición del mando de control de tracción - controller (zona de tracción).

*Se refiere a registrar cuando el controller principal de mando ingresa en zona de tracción. Será necesario registrar cada punto de tracción cuando esta sea de aumento discreto (punto por punto).*

3. Posición de todos los comandos del sistema de freno (zona de freno).

*Se refiere a registrar en el material rodante con monocomando cuando el controller ingresa en zona de freno. Será necesario además registrar de manera particular el caso en el que la zona final del controller indique freno de emergencia (evento diferenciado de la aplicación de freno de servicio). También se tendrá en consideración como evento, a aquel que provenga de un segundo mando destinado al freno neumático exclusivamente, si este existiera.*

4. Aplicación voluntaria de freno de emergencia.

*Se refiere a registrar cuando se acciona el freno de emergencia a partir del pulsador de "golpe de puño".*

5. Presión en tubería principal.

*Se registrará el valor analógico de presión en los sistemas de freno que posean tubería principal con presión permanente.*

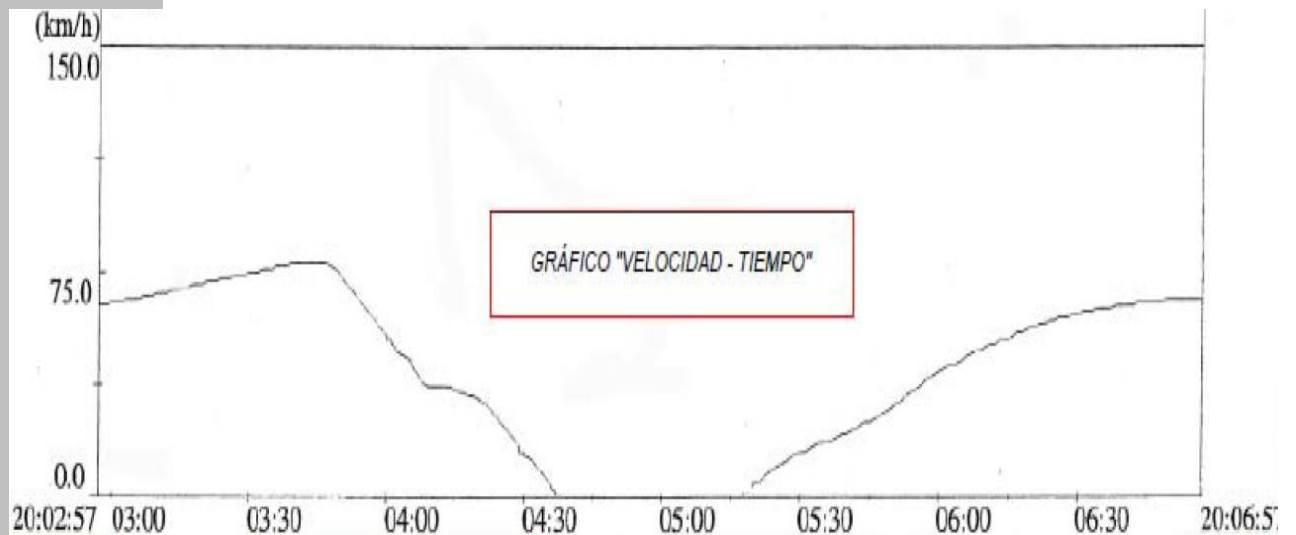
6. Presión en cilindro de freno.

*Se registrará el valor analógico de presión en cilindro de freno al momento de la aplicación (se deberá estudiar este aspecto en función del sistema de freno de que se trate – freno antagónico o no).*

7. Condición de aplicación de freno dinámico (en caso de poseerlo).

*Se registrará el valor correspondiente a una señal que indique la aplicación del freno electrodinámico de ser este aplicado independientemente o automáticamente.*

8. Velocidad real (diagrama “velocidad – tiempo”) registrada a partir del generador de pulsos en extremo de eje.



9. Cabina activa.

*Se registrará señal que indique la condición de cabina tomada.*

*NOTA: Eventualmente y si el accesorio en el material rodante estuviera disponible deberá poder registrarse los IDs del personal de conducción e introducción de otros datos como ser Operador, Línea, Ramal, N° de Formación y N° de Tren.*

10. Posición de palanca inversora de marcha (adelante, neutro, reversa).

*Se registrará señal que indique la condición de posición de la llave inversora de marcha. Podrán ser tres eventos por separado o uno que indique los tres estados diferentes de este control.*



11. Enclavamiento de puertas.  
*Se registrará señal que indique la condición de enclavamiento dado.*
  
12. Dispositivo de vigilancia de Hombre Vivo (señal de vida).  
*Se registrará el accionamiento del dispositivo de señal de vida principal (pedal) y el accionamiento de pulsador en el controller si el sistema de HV lo tuviera o del pulsador de HV en pupitre si este existiera. En los sistemas de HV recomendados será conveniente registrar señal emitidas desde los dispositivos de satisfacción automática (toque de bocina, luces, u otras particulares de cada material rodante, por ej.) y señal desde el dispositivo de vida principal. En los sistemas más básicos se registrarán las señales disponibles de pedal de pulsador.*
  
13. Penalización por aplicación de sistema de Hombre Vivo.  
*Se registrará la aplicación de freno de emergencia dado por falta de satisfacción del sistema de HV.*
  
14. Señal de velocidad mayor a 4 Km/h.  
*Si bién la resolución 174/14 indica 6,4 Km/h se ha tomado 4 Km/h en concordancia con el requisito de habilitación del sistema de HV que está dado hoy a esta velocidad en el material rodante de origen chino.*
  
15. Aplicación de bocina.
  
16. Luz de cabecera encendida en cualquiera de sus intensidades.
  
17. By pass, corte o anulación de todo sistema de seguridad de abordó (para el caso que lo posea).  
*Se registrará la inhibición de cualquier sistema de seguridad como ser sistema de HV, sistema de ATSD o ATS, y el propio registrador de eventos (por ej. corte de alimentación). Se deberá tener en cuenta también como evento posible y recomendable a registrar, la apertura de gabinetes eléctricos que contengan las anulaciones de estos dispositivos (opcional).*
  
18. En locomotoras aplicación de PCS.

19. Penalización por aplicación de seguridad activa.

*Se registrará la aplicación de freno de emergencia por activación del sistema de ATSD o ATS.*

20. Señales anexas de cabina.

*Otros parámetros de interés a registrar (excesos de velocidad para líneas sin ATSD o ATS, sistema de CCTV activo, sistema de radio activo, etc...).*

#### **4.3 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO:**

La capacidad mínima de almacenamiento de datos será de 30 días o 20.000 km lo que ocurra primero con un periodo de muestreo no mayor de 1 segundo con prioridad de evento producido.

#### **4.4 SOFTWARE DE EXTRACCIÓN Y ANÁLISIS:**

Se deberá poder descargar la información en forma portátil, accediendo fácilmente a la unidad montada en el material rodante con restricción por privilegios de administrador. El software de descarga y lectura deberá estar en español o en su defecto y como mínimo en idioma inglés y deberá correr en sistemas operativos estándar. La extracción deberá estar protegida por algún método de encriptación y podrá ser en soporte digital de estado sólido o a través de puerto estándar a tal fin.

#### **4.5 MÓDULO DE COMUNICACIÓN REMOTO:**

Será necesario instalar un módulo adicional de comunicación de datos vía GPRS/GSMR/WLAN para tener disponible de manera on-line y expost paquetes de datos que contengan los eventos registrados accesibles desde cualquier puesto de PC con un usuario y clave de acceso. Este módulo de comunicación en general asociado a un software específico permite no solo la descarga periódica de todos los eventos registrados, sino que también se podrán configurar distintos tipos de alarmas con la transmisión inmediata a una lista de agenda predeterminada. La transmisión podría ser on-line o bien a través de un acces-point con descarga a la llegada a lugares estratégicos o de estacionamiento del material rodante.

#### **4.6 COMPOSICIONES DEL MATERIAL RODANTE:**

En el caso de tratarse de formaciones de coches motores con cabinas principales y secundarias,

el sistema podrá ser instalado en un coche intermedio quedando activo el equipo registrador con la toma de cabina desde donde se opera. El velocímetro si es parte del equipo deberá instalarse uno por cada cabina de conducción o instalar velocímetros debidamente compatibles con el odómetro del registrador. En el caso de formaciones existentes a las cuales instalar un train-line para la instalación de un solo equipo requiera una tarea de montaje de mucha demanda, se podrán instalar de manera redundante dos equipos (uno por cabina) condición bajo la cual se recomienda que ambos registren las señales de ambas cabinas cuando cualquiera de ellas esté tomada sin necesidad de ejecutar un train-line.

#### **4.7 ODOMETRÍA:**

- El sistema de odometría vinculado (tacogenerador) deberá proveer señales activas en todos sus estados y deberá asegurar una variación en la exactitud no mayor al 3% (no menor a 100 pulsos/rev.).
- Será conveniente que los sistemas de seguridad que requieren odometría dispongan de manera independiente de cada generador, o bien ser sistemas integrados. En el caso de tratarse de sistemas que deben integrarse y compartir la señal de odometría (HV, reg.de eventos, otros..) se deberá demostrar la consistencia de seguridad (condición fail-safe) en cada uno de ellos cuando se da la falla del dispositivo de odometría o se ve comprometido su bus de conexión.

#### **4.8 AUTOCHEQUEO:**

El equipo debería, o sería muy recomendable, ofrecer condiciones de monitoreo o chequeo en tiempo real de las variables registradas o en su defecto algún proceso de autochequeo a fin de verificar el adecuado funcionamiento del sistema, aspectos necesarios para la confección de check-list de salida al servicio.

#### **4.9 FAIL-SAFE:**

De presentar alguna condición de falla de índole crítica para el sistema, el equipo, como concepto de seguridad, deberá pasar a condición segura. No se recomienda bajo ningún aspecto la circulación del material rodante sin el sistema de registro de eventos activo ya que ante un incidente o accidente bajo servicio comercial, no estarían disponibles los registros para llevar

adelante los análisis del caso ni para cumplir con las solicitudes de los organismos oficiales y de regulación. La circulación ante falla deberá contemplar una llave de anulación y la circulación en modo degradado (aislado parcial – aislado total) a los efectos de poder trasladar el material afectado hasta estación más próxima y/o taller reparador según procedimientos escritos.

#### **4.10 CERTIFICACIONES:**

Se podrán solicitar la totalidad de las certificaciones de conformidad en el cumplimiento de las normas concatenadas en este documento tanto para el equipo y sus componentes como para el instalador. El instalador deberá poseer las acreditaciones del caso necesarias para el mantenimiento de las garantías del equipo y de la instalación en sí misma. Para la entrega del material rodante al servicio deberá ejecutarse un control estático y otro dinámico o un proceso de control que verifique el adecuado funcionamiento y almacenamiento de los registros de eventos requeridos, de manera conjunta entre el proveedor de la instalación y el responsable designado del material rodante de la línea labrándose acta de certificación correspondiente. El proveedor deberá consensuar con la línea de acuerdo a la cantidad de equipos y personal afectado para dictar jornadas de capacitación para el personal técnico que asista a las tareas de mantenimiento de este sistema y para el personal destinado a la descarga de eventos.

#### **4.11 NIVEL DE INTEGRIDAD DE SEGURIDAD (SIL)**

El nivel de integridad de seguridad del registrador de eventos y sus componentes no podrá ser menor a SIL2.

#### **4.12 CARPETA DOCUMENTAL**

El proveedor de la instalación deberá entregar una Carpeta Técnica con el siguiente contenido:

- Esquema eléctrico de conexionado.
- Descripción del equipo instalado.
- Diagrama esquemático de bloques con la configuración ejecutada.

NOTA: Si las instalaciones son sobre una flota de material rodante de idénticas características la carpeta podrá ser única donde figure el alcance a las unidades que abarca.

## 5. CONSIDERACIONES ADICIONALES A TENER EN CUENTA

El Registrador de Eventos (RE) debe ser independiente para registrar datos operacionales y de performance.

Deberá cumplir con el estándar EN50155. El RE de cada formación **deberá estar físicamente separado del sistema de señalización y del sistema de control del tren**, pero deberá estar integrado funcionalmente a estos sistemas.

El RE deberá estar activo siempre que se encuentre funcionando cualquier fuente de alimentación o batería a bordo.

El sistema de registro de eventos deberá:

- Registrar de manera precisa datos operacionales del tren tendientes a la investigación de eventos anormales.
- Permitir recuperar los datos registrados cuando sean requeridos para análisis.
- Permitir la transmisión inalámbrica de datos a través de WiFi, GPRS, GSM o a través de otras redes.
- Proporcionar análisis de datos automatizado.
- Permitir la conmutación de distintos modos de operación del Sistema de Hombre Vivo

Los datos deberán ser registrados en una memoria no volátil (Memoria Protegida contra Choques) o eventualmente quedar protegidos en soportes remotos. El módulo de memoria para registro de eventos deberá estar protegido contra fuego y daño físico según IEC 62625-1:2013 Parámetro A (*crash memory protect*).

El RE deberá tener un rango de operación de temperatura T3 según EN50155, -25°C a 70°C, y clausula 4.1.4. Promedio anual <75% de humedad relativa y 30 días consecutivos en el año: 95%.

Como mínimo, el RE deberá poder monitorear y registrar los siguientes ítems directamente de manera que exista independencia del sistema de señalización y de control del tren para asegurar la integridad del registro:

- Velocidad
- Tiempo en UTC (sincronizado con otros sistema de a bordo y/o GPS)

- Identificación del conductor (con sensor específico)
- Posición de los mandos de tracción y frenos.
- Respuesta a sistema de hombre vivo
- Comandos de activación y desactivación de freno de estacionamiento
- Presión de tubo de freno
- Video de vista frontal y audio de cabina por un mínimo de 30 minutos
- Otras señales a definir

**A fin de optimizar el uso de la memoria y los datos registrados, el método de registro principal será tal que se tomarán registros ante cambios de estado de las señales de entrada, y no según un muestreo periódico, de manera de evitar el registro de información innecesaria (muestreos rápidos) y de no perder información valiosa ante eventos rápidos (muestreo lento).**

La memoria del RE deberá ser capaz de almacenar al menos treinta días de datos con el registro a cada cambio de estado de las señales. Los datos más antiguos podrán ser sobrescritos según el modelo First In, First Out.

#### Extracción de datos de Registrador de Eventos y Análisis

El Contratista proveedor de este RE deberá suministrar las herramientas de software para descarga, monitoreo, análisis y presentación de los datos registrados en el RE. **Deberá existir una herramienta capaz de realizar el análisis de los datos descargados de manera automatizada según parámetros predefinidos**, mostrando los resultados en forma gráfica y tabulada. Deberá existir la posibilidad de generar reportes.

La extracción de los datos no vaciará la memoria. Los datos extraídos del RE deberán conformar automáticamente un único archivo con un nombre único generado automáticamente que permita identificar el número de formación donde está instalado el RE y la fecha y hora de extracción de los datos.

**No deberá ser posible alterar los archivos de datos originales, de manera de permitir su uso como evidencia por las autoridades o por pedidos de la justicia.**

**Deberá ser posible el monitoreo en tiempo real, por personal autorizado, y mediante una computadora portátil (o de manera remota), de los datos que se están registrando. Asimismo deberá ser posible simular el estado y valores de las señales de entrada mediante un software de gestión del RE, de manera de facilitar la comprobación su comportamiento y el diagnóstico de fallas.**

Se deberá suministrar una descripción detallada del registrador de eventos junto con la oferta, y se dará preferencia a los registradores de eventos ya conocidos por la operadora. El sistema registrador de eventos deberá ser aprobado por la operadora.

**El sistema registrador de eventos deberá contar con soporte técnico local en Argentina comprobable,** y con un mínimo de experiencia local demostrable con

## 6. TERMINOLOGÍA

**DRU:**

Unidad de Registro Digital (Digital Recorder Unit). No vinculado a un sistema del tipo ETCS en cualquiera de sus niveles.

**JRU:**

Unidad de Registro Jurídica (Juridic Recorder Unit). Vinculado a sistema ETCS en cualquiera de sus niveles.

**Condición Segura:**

Es aquella condición en la cual el material rodante presenta inhibición de tracción y aplicación del freno de emergencia o condición de máximo frenado conveniente. La condición segura puede darse por insatisfacción del sistema, por acciones no permitidas sobre el mismo o por fallas en el mismo.

**Velocidad de Precaución:**



Velocidad moderada considerada segura para el traslado de una unidad que presenta fallas en sus sistemas instrumentados de seguridad reglamentarios. En ningún caso la velocidad de protección debería ser mayor a 30 Km/h.

**Modo Aislado Limitado (RE):**

Situación que adopta el material rodante frente a la anulación voluntaria y necesaria de un sistema instrumentado de seguridad reglamentario a causa de fallas en el mismo. La inhibición de dicho sistema de seguridad en el modo AISLADO LIMITADO debería impedir que el material rodante superara la velocidad de precaución (30 Km/h). Esta acción requerirá el corte de precinto del control del Modo Aislado Limitado previa comunicación al personal superior y recibida la correspondiente autorización; dicha acción quedará grabada eventualmente en el equipo de comunicación radial.

**Modo Aislado Total (RE):**

Situación que adopta el material rodante frente a la anulación voluntaria y necesaria de un sistema instrumentado de seguridad reglamentario a causa de fallas en el mismo sin limitación de la velocidad de circulación.

Este modo es aquel a aplicar luego de haber circulado en Modo Aislado Limitado hasta el descenso de pasajeros estación más cercana. El MODO AISLADO TOTAL es accesible solo al personal superior que tendrá el acceso para liberar la velocidad de precaución, condición que se aplica si la formación se halla muy alejada del centro reparador y solo como condición mandatoria de circulación sin pasajeros. Estas acciones se efectúan previo desvío autorizado emitido por personal responsable del área Transporte y bajo procedimiento escrito. Será recomendable el encendido de los faroles piloto color rojo en cabeza y cola del material rodante que luzcan cuando dicho material circule tanto en Modo Aislado Limitado como en Modo Aislado Total; dicha acción deberá quedar grabada en un registrador de eventos dicha acción quedará grabada en el equipo de comunicación radial.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2021 - Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS - REPARACIÓN GENERAL DE 2 (DOS)  
LOCOMOTORAS DIESEL ELECTRICAS ALCO DL535 Y SUS MOTORES DIESEL ALCO 6-251D

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 132 pagina/s.