

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 1 de 16</b>               |

## **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.**

### **REPARACIÓN GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22 CW-2.**



|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 2 de 16</b>               |

## ÍNDICE

|      |  |    |
|------|--|----|
| 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 TÉCNICA .....  | 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. ....  | 7  |
| 4.5  | Antecedentes Técnicos.....   | 7  |
| 4.6  | Documentación relativa a repuestos a utilizarse. ....                                | 7  |
| 5    | DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....   | 7  |
| 6    | COMUNICACIONES.....  | 8  |
| 7    | PLAZOS DE EJECUCION .....  | 8  |
| 8    | REGIMEN DE INSPECCIONES.....   | 8  |
| 8.1  | INSPECCION EN PLANTA DEL CONTRATISTA.....  | 8  |
| 8.2  | INSPECCION FINAL .....   | 9  |
| 9    | RECEPCION PROVISORIA, GARANTÍA TÉCNICA Y RECEPCION DEFINITIVA.....                   | 9  |
| 9.1  | RECEPCION PROVISORIA.....  | 9  |
| 9.2  | GARANTIA TECNICA. ....   | 9  |
| 9.3  | RECEPCION DEFINITIVA. ....   | 10 |
| 10   | REPUESTOS .....  | 10 |
| 10.1 | Repuestos originales o fabricados por fabricantes homologados por AAR M- 1003.<br>10 |    |
| 10.2 | Repuestos de calidad comprobada experimentalmente.....                               | 10 |
| 11   | REPRESENTACION DEL CONTRATISTA.....  | 11 |
| 12   | GESTIONES ANTE TERCEROS .....  | 11 |
| 13   | INSTALACIONES .....  | 12 |
| 14   | TRANSPORTE .....   | 12 |

|  |                                     |  |
|--|-------------------------------------|--|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |  |
|                                  | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |  |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b><i>PLIEG-GMR-PR37-001</i></b>    |  |
|  | <b><i>Revisión: 01</i></b>          |  |
|  | <b><i>Fecha: 24/09/2021</i></b>     |  |
|  | <b><i>Página 3 de 16</i></b>        |  |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 15   | TENENCIA.....   | 12 |
| 16   | INVENTARIO.....   | 12 |
| 17   | MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE TRABAJOS .....  | 13 |
| 17.1 | Porcentajes de Avance. Anticipo Financiero.....   | 13 |
| 18   | SUBCONTRATACIONES .....   | 15 |
| 19   | HABILITACIÓN TECNICA.....   | 15 |
| 20   | VICIOS OCULTOS.....   | 15 |
| 21   | INTEGRACIÓN CON EL SERVICIO.....  | 16 |
| 22   | ANEXOS QUE ACOMPAÑAN EL PRESENTE PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>GENERALES. .... | 16 |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 4 de 16</b>               |

## 1 OBJETO.

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas establece los trabajos de Reparación General que deberán realizarse a las locomotoras GENERAL MOTORS MODELO GT22 CW-2 N° 9069, N° 9075, N° 9085 y sus motores Diesel modelo 12 645 E3. 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 como “ALCANCE DE LOS TRABAJOS” en los pliegos de Especificaciones Técnicas particulares ANEXO A para las locomotoras y ANEXO B para los motores Diesel.

La 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 que se indican expresamente en el apartado 1.3 : REPUESTOS A SUMINISTRAR POR EL COMITENTE. Correspondiente al Anexo A: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS GENERAL MOTORS GT22 CW-2 del presente pliego, que serán suministrados por SOFSE.

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 luego montado en la locomotora en las instalaciones del Contratista Reparador de la Locomotora, conforme lo detallado en el apartado 1.2.1 del Anexo A del presente pliego: : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS GENERAL MOTORS GT22 CW-2 .

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

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 5 de 16</b>               |

de la CNRT, Normas FAT, Planos NEFA y especificaciones originales del fabricante de las locomotoras.

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

Las locomotoras y los Motores Diesel serán sometidas a una Reparación General, conforme se detalla en el presente pliego y anexos, conformando estas últimas prestaciones los Items Nº 1 y Nº 2 (Locomotora A9069), los Items Nº 3 y Nº 4 (Locomotora A9075), y los Items Nº 5 y Nº 6 (Locomotora A9085) de la presente contratación.

En tal sentido, la totalidad de los trabajos y repuestos que comprenden los items Nº 1, Nº3 y Nº5 y los sub items 2.1, 4.1 y 6.1 de los items Nº 2, Nº 4 y Nº6 respectivamente, serán ejecutados bajo el Sistema de Ajuste Alzado, mientras que los sub ítems 2.2, 4.2 y 6.2 de los items Nº 2, Nº4 y Nº6 respectivamente 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 C, pudiendo presentar sus ofertas en PESOS o en DOLARES ESTADOUNIDENSES.

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

Se señala que la ADJUDICACIÓN será por Item a uno o más Oferentes; en tal sentido, el fracaso o deserción de ofertas de uno de los Item Nº1 y Nº2 provocará el fracaso automático del otro Item, De igual manera se procederá con los Items Nº3 y Nº4 (Correspondientes a la locomotora Nº 9075 y su motor Diesel respectivamente), como con los Items Nº 5 y Nº 6 (Locomotora Nº 9085 y su motor Diesel respectivamente).

| ITEM | SUB-ITEM | Nº LOCOMOTORA /Nº de SERIE MOTOR DIESEL | DENOMINACION   |
|------|----------|---|--|
| 1    | 1.1      | Nº 9069                                 | SERVICIO DE REPARACION DE MATERIAL RODANTE                   |
| 2    | 2.1      | 86M1 - 1010                             | SERVICIO DE REPARACION GENERAL DE MOTOR DIESEL EMD 12 645 E3 |
|      | 2.2      | N/C                                     | TRASLADO DE MOTOR DIESEL EMD 12 645 E3, conf. apartado 14.   |
| 3    | 3.1      | Nº 9075                                 | SERVICIO DE REPARACION DE MATERIAL RODANTE                   |
| 4    | 4.1      | 84L1 - 1022                             | SERVICIO DE REPARACION GENERAL DE MOTOR DIESEL EMD 12 645 E3 |

|  |  |                              |                           |
|--|--|------------------------------|---------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |  |                              |                           |
|                                  |  | GERENCIA DE MATERIAL RODANTE |                           |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 |  |                              | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b> |
|  |  |                              | <b>Revisión: 01</b>       |
|  |  |                              | <b>Fecha: 24/09/2021</b>  |
|  |  |                              | <b>Página 6 de 16</b>     |

|   |     |                   |  |
|---|-----|-------------------|--|
|   | 4.2 | N/C               | TRASLADO DE MOTOR DIESEL EMD 12 645 E3, conf. apartado 14.   |
| 5 | 5.1 | Nº 9085           | SERVICIO DE REPARACION DE MATERIAL RODANTE                   |
| 6 | 6.1 | 83 - E - 01 - 017 | SERVICIO DE REPARACION GENERAL DE MOTOR DIESEL EMD 12 645 E3 |
|   | 6.2 | N/C               | TRASLADO DE MOTOR DIESEL EMD 12 645 E3, conf. apartado 14.   |

### 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.

“Período de Garantía” es aquel período estipulado en el apartado 10 del presente pliego, durante el cual el/los Contratistas serán responsables de cualquier desperfecto.

“SOFSE” 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 TÉCNICA

#### 4.1 Planilla de Cotización,

Conforme el modelo acompañado en el Anexo C. El Oferente deberá presentar además de dicha planilla, una planilla de análisis de precios que se adjunta como Anexo 1 A del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de las Locomotoras y Anexo 1B del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de los motores Diesel.

#### 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.

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 7 de 16</b>               |

#### 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.

#### 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 los motores 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 los motores diesel deberán efectuarse según normas y especificaciones emitidas por **“ELECTRO MOTIVE DIVISION”** para este tipo de tareas.

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 8 de 16</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 PLAZOS DE EJECUCION

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 (Items 1, 3 y 5). El plazo máximo de ejecución será de 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 60 días corridos a partir de la entrega de la primera locomotora.

Para los motores Diesel (Items 2, 4 y 6). El plazo máximo de ejecución será de 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 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 INSPECCION 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 constatare defectos, errores, mala calidad de los materiales o deficientes procedimientos de trabajo, podrá ordenar a el/los Contratistas la reparación o 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.

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 9 de 16</b>               |

## 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, GARANTÍA TÉCNICA Y RECEPCION DEFINITIVA.

### 9.1 RECEPCION PROVISORIA.

Las locomotoras 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 motor 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 las locomotoras, se hayan cumplimentado las pruebas y ensayos, entregado toda la documentación y protocolos indicados en el presente pliego y anexos y para el caso de los motores Diesel (Items Nº 2, Nº 4 y Nº 6) 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.

### 9.2 GARANTIA TECNICA.

Para las locomotoras (Items Nº 1, Nº 3 y Nº 5). El/los Contratistas reparadores de las locomotoras deberán garantizar la buena calidad de su mano de obra y repuestos utilizados durante un recorrido de 150.000 Km. o un período de 12 (doce) 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, Nº 4 y Nº 6). El/los Contratistas reparadores de los motores Diesel deberán garantizar la buena calidad de su mano de obra y repuestos utilizados durante un recorrido de 150.000 Km. o un período de 12 (doce) meses, contado a partir de la fecha del Acta de recepción provisoria de las locomotoras donde serán instalados los mismos, o 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.

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 10 de 16</b>              |

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 RECEPCION DEFINITIVA.

Una vez cumplido los requisitos indicados en los apartados 9.1 y 9.2 se procederá a la recepción definitiva de las locomotoras y/o los motores 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.

Para los repuestos que se indiquen expresamente en el 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 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

|  |                                     |  |
|--|-------------------------------------|--|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |  |
|                                      | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |  |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |  |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |  |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |  |
|  | <b>Página 11 de 16</b>              |  |

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 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 Contratistas deberán 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/los Representantes Técnicos de el/los Contratistas deberán ser designados y declarados 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 de el/los Contratistas.

## 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.

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 antes 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.

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 12 de 16</b>              |

### 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 (Taller de Locomotoras de Remedios de Escalada, ubicado en Av. 29 de Septiembre 3501 Remedios de Escalada. Partido de Lanús, Provincia de BS. AS) y su regreso estará a cargo del Comitente. SOFSE trasladará la Locomotora por vía hasta el punto más cercano de vía de trocha ancha del Establecimiento del Contratista reparador de la misma 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 del motor Diésel y/o sus partes componentes montados en la Locomotora, desde el Establecimiento del Contratista que resultare adjudicatario del Item N°1, N°3 y/o N°5 hasta el establecimiento reparador y su regreso y montaje en la locomotora al lugar donde SOFSE indique, estarán a exclusivo cargo del Contratista reparador del motor Diesel. Esto involucra tareas tales como las dedesarme y/o armado, herramental, la provisión de equipos de izaje, el pago de peajes y tramitación de permisos que pudieran corresponder.

A los fines del traslado, el Oferente del Item N° 2 deberá cotizar en el Sub- Item 2.2 el valor unitario del kilómetro (km) de conformidad con la Planilla de Cotización adjunta en el Anexo C del presente Pliego. De igual manera lo deberá hacer con los Items N°4 y N°6 en los sub-Items 4.2 y 6.2 ,respectivamente, 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 los motores Diesel. Se deberá realizar la inspección e inventario primario de las partes y componentes asentando los datos en la

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 13 de 16</b>              |

planilla de inventario que se adjunta como ANEXO 2 A y 2 B de los pliegos de Especificaciones Técnicas particulares .

## 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 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 Contratistas 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 Items, se tomará de la siguiente manera:

#### ITEM N° 1, N° 3 y N° 5 DE LA PRESENTE CONTRATACION.

| Descripción  | Porcentaje |
|--|------------|
| 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 %       |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 14 de 16</b>              |

|   |      |
|---|------|
| Reparación de la instalación neumática    | 11 % |
| Reparación y pintura de la carrocería     | 7 %  |
| Reparación y montaje Máquinas eléctricas. | 18%  |
| Pruebas estáticas y habilitación técnica  | 2%   |
| Pruebas en línea y protocolos             | 2%   |
| TOTAL                                     | 100% |

Item Nº 2, Nº4 y Nº6 DE LA PRESENTE CONTRATACION.

| Descripción  | Porcentaje |
|--|------------|
| DESMONTAJE DEL MOTOR EN LA LOCOMOTORA Y TRANSPORTE   | 3%         |
| LIMPIEZA DESARME E INSPECCION DE ÓRGANOS Y COMPONENTES A PROCESAR  | 2 %        |
| REPARACION DE BLOCK Y CARTER DE ACEITE   | 10%        |
| PROVISION DE CIGÜEÑAL, ARBOLES DE LEVAS Y CONJUNTOS DE FUERZA.   | 15%        |
| REVISION Y REPARACION DE BALANCINES, PUENTES DE VALVULAS, TIMONERIAS DE CREMALLERA, VALVULAS DE PURGA DE CILINDROS.  | 3 %        |
| REVISION Y REPARACION DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE   | 5 %        |
| REVISION Y REPARACION DEL SISTEMA DE REFRIGERACION   | 5 %        |
| REVISION Y REPARACION DEL SISTEMA DE LUBRICACION   | 5 %        |
| REVISION Y REPARACION DE TRANSMISIONES. IMPULSOR G.A, TREN DE ENGRNAJES IMPULSOR DE ACCESORIOS Y ARBOLES DE LEVAS, ACOPLAMIENTO TRANSMISION DE AUXIIARES, ACOPLAMIENTO FLEXIBLE VOLANTE, IMPULSOR Y TRANSMISION DEL REGULADOR. | 10 %       |
| REVISION Y REPARACION DEL BALANCEADOR ARMONICO Y DISPOSITIVO DE SOBREVELOCIDAD.  | 5 %        |
| REVISION Y REPARACION DE MULTIPLE DE ESCAPE Y SILENCIADOR  | 5 %        |
| REVISION Y REPARACION DE SOPLADORES ROOTS  | 8 %        |
| REVISION Y REPARACION DE REGULADOR WOODWARD, DISPOSITIVO DE BAJA PRESIÓN DE  | 5 %        |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 15 de 16</b>              |

|   |      |
|---|------|
| AGUA Y DE PRESIÓN POSITIVA EN EL CARTER.      |      |
| REVISION Y REPARACION DE MOTORES DE ARRANQUE. | 2 %  |
| ARMADO Y PINTADO DEL MOTOR DIESEL             | 10 % |
| PRUEBAS Y ENSAYOS                             | 2 %  |
| ENTREGA DE PROTOCOLOS Y DOCUMENTACION.        | 2 %  |
| 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.

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.

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br><br>REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2 | <b>PLIEG-GMR-PR37-001</b>           |
|  | <b>Revisión: 01</b>                 |
|  | <b>Fecha: 24/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 16 de 16</b>              |

Tampoco libera a el/los Contratistas de las responsabilidades que determina el artículo 1646 del CC.-

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 TECNICAS GENERALES.

ANEXO A: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES PARA LA REPARACION GENERAL DE LOCOMOTORAS GT22 CW-2.

ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES PARA LA REPARACION GENERAL DE MOTORES DIESEL EMD 12 645 E3.

ANEXO C: PLANILLA DE COTIZACIÓN

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 1 de 55**

# ANEXO A

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

### REPARACION GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELECTRICAS GENERAL MOTORS GT22 CW-2.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 2 de 55**

## INDICE

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....                                      | 4  |
| 1.1    | TAREAS PREPARATORIAS.....   | 4  |
| 1.1.1  | EVACUACION DE FLUIDOS Y LIMPIEZA DE LA UNIDAD.....                | 4  |
| 1.1.2  | DESARME.....  | 4  |
| 1.1.3  | LIMPIEZA.....   | 5  |
| 1.2    | ALCANCE DE LA REPARACIÓN.....                                     | 5  |
| 1.2.1  | MOTOR DIESEL 12 645 E3.....                                       | 5  |
| 1.2.2  | FILTROS INERCIALES Y DE ENTRADA DE AIRE AL MOTOR.....             | 6  |
| 1.2.3  | TAMBOR DE ALOJAMIENTO DE FILTROS DE ACEITE (MICHIANA).....        | 6  |
| 1.2.4  | CARDAN DE ACOUPLE DEL GENERADOR AUXILIAR.....                     | 6  |
| 1.2.5  | SISTEMA DE COMBUSTIBLE.....                                       | 6  |
| 1.2.6  | BOMBA DE COMBUSTIBLE.....   | 7  |
| 1.2.7  | SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.....                                     | 7  |
| 1.2.8  | SISTEMA NEUMÁTICO Y FRENOS.....                                   | 8  |
| 1.2.9  | BOGIES.....   | 14 |
| 1.2.10 | REGISTRADOR DE EVENTOS VELOCIMETROS Y HOMBRE VIVO.....            | 20 |
| 1.2.11 | MOTORES DE TRACCION MODELO D77.....                               | 26 |
| 1.2.12 | GENERADOR AUXILIAR MODELO A 7159.....                             | 28 |
| 1.2.13 | ALTERNADOR PRINCIPAL AR-10 Y D-14F.....                           | 30 |
| 1.2.14 | REOSTATO DE CARGA.....  | 32 |
| 1.2.15 | ELECTROBOMBA DE COMBUSTIBLE MODELO C-974.....                     | 34 |
| 1.2.16 | ELECTROBOMBA DE PRELUBRICACIÓN DEL TURBO-SOBRELAIMENTADOR.....    | 34 |
| 1.2.17 | VENTILADOR DEL ALTERNADOR PRINCIPAL Y DE MOTORES DE TRACCIÓN..... | 37 |
| 1.2.18 | ELECTROVENTILADOR DE FILTROS INERCIALES.....                      | 38 |
| 1.2.19 | EQUIPO ELÉCTRICO DE CONTROL Y AUXILIARES.....                     | 39 |
| 1.2.20 | MODULOS ELECTRONICOS DE CONTROL.....                              | 40 |
| 1.2.21 | ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN.....                                    | 41 |
| 1.2.22 | BATERÍA DE ACUMULADORES.....                                      | 41 |
| 1.2.23 | CABLEADO ELÉCTRICO Y SU INSTALACIÓN.....                          | 41 |

**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 3 de 55****ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.2.24 | CIRCUITO DE ALTA TENSION. ....  | 41 |
| 1.2.25 | CIRCUITO DE BAJA TENSION. ....  | 42 |
| 1.2.26 | CONTROLLER Y REVERSA .....  | 42 |
| 1.2.27 | FRENO DE MANO .....   | 42 |
| 1.2.28 | BASTIDOR.....   | 42 |
| 1.2.29 | CARROCERÍA .....  | 44 |
| 1.2.30 | PINTURA.....  | 46 |
| 1.2.31 | ARMADO DE LA LOCOMOTORA.....  | 48 |
| 1.2.32 | ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN Y PROTOCOLOS DE LA REPARACIÓN GENERAL.<br>48                     |    |
| 1.2.33 | PRUEBAS DE RECEPCIÓN PROVISORIA.....  | 50 |
| 1.2.34 | PROCEDIMIENTO PARA LA REPARACIÓN DE FISURAS .....   | 51 |
| 1.2.35 | NOTAS:.....   | 53 |
| 1.3    | REPUESTOS A SUMINISTRAR POR EL COMITENTE.....   | 53 |
| 1.4    | ANEXOS QUE ACOMPAÑAN EL PRESENTE PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS<br>PARTICULARES..... | 54 |

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 4 de 55****1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS.**

El presente pliego de Especificaciones Técnicas particulares establece los trabajos de reparación general que se deberán llevar a cabo en instalaciones del Contratista sobre las locomotoras Marca General Motors modelo GT22 CW-2.

Todas las referencias que se hacen en el presente pliego sobre el cumplimiento de materiales y repuestos del apartado 10.1 o 10.2 se refieren a los apartados con esa numeración correspondientes al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**1.1 TAREAS PREPARATORIAS.****1.1.1 EVACUACION DE FLUIDOS Y LIMPIEZA DE LA UNIDAD.**

Se deberán 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.**

Desacoplar los bogies, desmontar el tanque de combustible y procurar la locomotora sobre bogies auxiliares o caballetes.

Se deberán realizar las operaciones de desmontaje que a continuación se enumeran:

Desmontar la cubierta completa de la sala de máquinas, la cámara de filtros inerciales y resto de la carrocería, menos la cabina.

Desmontar turbo-sobre alimentador.

Desmontar múltiple de escape.

Desmontar compresor y su transmisión de accionamiento.

Desmontar generador auxiliar de C.C., su transmisión de accionamiento y el ventilador de motores de tracción.

Desmontar alternador principal AR10 y alternador auxiliar D14.

Desmontar persianas, actuadores y rejillas.

Desmontar electro ventiladores y radiadores.

Desmontar filtros inerciales y filtros de papel del motor.

Desmontar soplador del sistema de aire central.

Desmontar la totalidad de los elementos componentes de los sistemas de lubricación, combustible y de agua de refrigeración.

Desmontar motor Diesel.

Desmontar motores de arranque.

Desmontar intercambiador de calor aceite-agua.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 5 de 55**

Desmontar tanque de agua y tambor de filtros de aceite.

Desmontar batería de acumuladores.

Desmontar equipo neumático (válvulas de freno, depósitos de aire, cañerías, mangas, bocinas, limpiaparabrisas, etc.).

Desmontar bomba de combustible, bomba de pre lubricación, válvulas electromagnéticas, calefactor, desempañadores.

Desmontar cableado de baja y de alta tensión en su totalidad y conductos eléctricos.

Desmontar instrumentos de control.

Desmontar todos los elementos componentes del equipo eléctrico en armarios de cabina, (relays, cotactores, instrumentos, amperímetros, interruptores, etc) .

Desmontar gabinete eléctrico lateral al pedestal de comando.

Desmontar asientos, apoyabrazos, espejos, etc.

Desmontar freno a mano.

Desmontar aparatos de tracción y choque..

**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 secundario de todos los elementos producto del desarme. El mismo se realizará con los elementos ordenados e identificados al efecto.

**1.2 ALCANCE DE LA REPARACIÓN.****1.2.1 MOTOR DIESEL 12 645 E3.**

El motor Diesel será desmontado y, posteriormente a su reparación, montado sobre la locomotora en instalaciones del Contratista Reparador de la locomotora, por el Contratista Reparador de los motores 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 de los motores 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.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 6 de 55**

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.

**1.2.2 FILTROS INERCIALES Y DE ENTRADA DE AIRE AL MOTOR.**

Efectuar una limpieza profunda de los filtros inerciales, de acuerdo a instrucciones del manual de servicio de EMD. Reparar cualquier rotura existente.

Desmontaje limpieza y reparación de cualquier rotura existente en los filtros, cubierta y conductos. Cambiar elementos filtrantes de aire secos por nuevos y que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**1.2.3 TAMBOR DE ALOJAMIENTO DE FILTROS DE ACEITE (MICHIANA).**

Desarme y limpieza con productos adecuados del tambor de alojamiento de los filtros de aceite, secado por medio de aire a presión.

Verificar hermeticidad. Realizar las reparaciones correspondientes.

Armado del tambor con reemplazo por nuevos de los elementos de filtro, del anillo de goma siliconada y de las juntas de las bridas de acople de este, que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales .

**1.2.4 CARDAN DE ACOUPLE DEL GENERADOR AUXILIAR.**

Limpieza y reacondicionado de acople de generador auxiliar, verificar estado del cardan, balanceo dinámico del mismo, reemplazo de los acoplamientos flexibles por nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales .

**1.2.5 SISTEMA DE COMBUSTIBLE.**

Todas las reparaciones y revisiones del sistema de refrigeración deberán efectuarse en un todo de acuerdo con el Manual de Mantenimiento de EMD del Motor Diesel 12.645 E y las MI correspondientes.

**COLADOR PRIMARIO DE SUCCIÓN 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 que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, armado del filtro.

**TANQUE Y CAÑERÍA DEL CIRCUITO DE COMBUSTIBLE.**

Limpieza exterior e interior del tanque de combustible por medio de productos apropiados, reparación de partes dañadas resoldado de paneles rompeolas interiores, 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

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 7 de 55**

reemplazo de tubos de nivel del tanque de combustible por nuevos que permitan la correcta lectura del nivel 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.

Implementar colocación de tapa de inspección en frente posterior, lado bogie Nº 2, de aproximadamente 450 x 450 mm de lado; prueba de hermeticidad.

Pintado del tanque de combustible con dos manos de antióxido al cromato de zinc según IRAM 1182 (epoxi) y posteriormente aplicar dos manos de 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.

### **1.2.6 BOMBA DE COMBUSTIBLE**

De contar la unidad tractiva con la bomba citada, se procederá con su normalización de acuerdo a lo detallado a continuación:

Desarme, control visual y dimensional de los elementos componentes de la bomba de combustible, reemplazo de los descalificados. Armado con sellos y acoples nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Efectuar control de caudal en banco de prueba.

### **1.2.7 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.**

Todas las reparaciones y revisiones del sistema de refrigeración deberán efectuarse en un todo de acuerdo con el Manual de Mantenimiento de EMD del Motor Diesel 12.645 E3 y las MI correspondientes.

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, renovar tubo nivel de agua y grifo de drenaje. La tapa y el tubo deberán cumplir mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Realizar prueba de estanqueidad del tanque; pintado exterior con esmalte sintético color verde tele RAL 6019.

Desmontaje de la totalidad de la cañería del circuito de refrigeración; limpieza interior de la misma por medio de arenado y baquetado, eliminando todo tipo de incrustaciones en estas; reemplazo de juntas, acoples y sellos. Repasar roscas del múltiple de termostatos.

Pintado exterior con esmalte sintético color verde tele RAL 6019.

Reemplazo de los termostatos TA (ventilador y persianas) y ETS (alarma motor caliente) y del termómetro de dial, por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 8 de 55**

Reemplazo de la válvula de drenaje principal por nueva que cumpla mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**ENFRIADOR DE ACEITE.**

Colocar enfriador de aceite nuevo que cumpla con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**RADIADORES.**

Se colocarán radiadores nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**ELECTRO-VENTILADORES DE RADIADORES DE AGUA.**

Limpieza del electro ventilador antes de su inspección.

Realizar revisión y reparación general del electroventilador conforme lo establecido en la MI 4102 Rev C de General Motors. Reemplazar los rodamientos por nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

En caso de no calificar el electroventilador o alguna de sus piezas para las tareas básicas descriptas en la MI 4102, el Contratista deberá realizar todos los trabajos y proveer todos los repuestos necesarios o de corresponder proveer un electroventilador nuevo que cumpla con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**1.2.8 SISTEMA NEUMÁTICO Y FRENOS.****COMPRESOR/EXHAUSTOR GARDNER DENVER.**

Proceder a reparación integral de acuerdo a lo establecido en Manual de Mantenimiento de EMD y los MI correspondientes.

Limpieza preliminar, desmontaje y desarme de la totalidad de los elementos componentes.

Previo a la ejecución de su reparación, se someterá a los componentes del compresor a una limpieza profunda con elementos apropiados a tal fin.

Control por medio de partículas magnetizables del cárter, block, cabezas de cilindro, placas de extremos, tapas de inspección, codos de succión y descarga, cabezales y cuerpo de fundición del radiador aire-agua.

Control del cigüeñal por medio de partículas magnetizables, superado este ensayo rectificar y llevar a dimensiones estándar.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 9 de 55**

Control por medio de partículas magnetizables de las bielas del compresor, superado este ensayo escuadrar las mismas.

Realización de tratamiento desincrustante del intercambiador de calor aire-agua junto con el resto del circuito de refrigeración.

Control y normalización de caja del filtro de aire, pantalla de retención y cierres.

Los componentes que posterior a su control resulten descalificados, serán renovados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Los mismos provistos por el contratista.

Serán sustituidos por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales los siguientes componentes a saber:

Sellos de aceite del cigüeñal; cojinetes de cabeza y pie de las bielas; rodamientos de las bancadas del cigüeñal; tornillos y tuercas de las cabezas de bielas; cilindros de vacío, alta y de baja presión; pistones de vacío, alta y de baja presión; aros de pistón; pernos de pistón; tornillos para asiento y de abrazadera de válvula de succión y descarga de vacío, alta y de baja presión; válvula de alivio de presión de aceite; elemento filtrante; válvulas de succión y descarga completas de nuevo diseño de vacío, alta y de baja presión; juego de sellos de aceite y manguito lado radiador y lado eje de mando.

Control dimensional y visual de la bomba de aceite y del excéntrico, de resultar motivo del control descalificados, reemplazar por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Control y normalización del respiradero del cárter.

**ARMADO Y ENSAYOS.**

El armado del compresor se efectuará respetando los pasos, procedimientos e indicaciones del fabricante.

Finalizado su armado, se procederá al asentamiento de la máquina y posteriormente se ejecutarán ensayos de funcionamiento en banco de pruebas de acuerdo a normas del fabricante descritas en los M. I. correspondientes.

Se deberán adjuntar los protocolos del ensayo.

**PANEL DE CONTROL DEL COMPRESOR.****INTERRUPTOR DE CONTROL DEL COMPRESOR (CCS).**

Instalar interruptor nuevo y que cumpla con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**VÁLVULA MAGNÉTICA DE CONTROL DEL COMPRESOR CC - MV.**

Reemplazar la válvula magnética CC-MV, la cual será nueva y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**MANÓMETRO DE PRESIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.**

Reemplazar el manómetro por uno nuevo y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 10 de 55****DEPÓSITOS PRINCIPALES DE AIRE.**

Limpieza exterior e interior de los depósitos con productos apropiados para tal fin; inspección de los agujeros roscados de acople, reparar roscas; verificar estanqueidad por medio de prueba hidráulica de los depósitos, manteniéndolos durante 5 minutos a una presión de 15 Kg. /cm<sup>2</sup> Si no la superan serán cambiados por tanques nuevos; los mismos serán protegidos mediante un pintado interior con antióxido epóxico y pintura epóxica de protección; pintado final con esmalte sintético color negro.

Pintar con una mano de antióxido al cromato de cinc según IRAM 1182 y dos manos de esmalte sintético negro.

Equipar a los depósitos principales de aire de válvulas de purga del tipo automáticas, nuevas y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**TUBERÍAS Y ACCESORIOS DEL CIRCUITO NEUMÁTICO.**

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; reemplazar los grifos de asiento cónico por esféricos; reemplazar la totalidad de las mangas; reemplazo de válvula de purga automática, válvulas de descarga, grifos de anular, grifo de prueba de persianas, válvula de seguridad, grifos angulares y mangas de freno de cabeceras, elementos faltantes, etc.

Todos los grifos a emplear en el circuito neumático, incluidos los de 1 ¼" de cabecera para el tubo del freno, deberán ser del tipo de cierre esférico, con virolas de teflón, (WABCO O NYABCO) aprobados para instalaciones de frenos de material rodante ferroviario.

La totalidad de los elementos a reemplazar serán nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Desarme y limpieza del filtro colector de polvo, colector de polvo, depósito de impurezas, reacondicionar y armar con juntas nuevas y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Inspección de las uniones de las cañerías del circuito neumático, verificar estado y reacondicionar.

Desarme, limpieza, control y calificación de los componentes de los cilindros de accionamiento de persianas del radiador; reacondicionar y/o renovar según necesidad. De hallarse faltante reponer por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Se sustituirán por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, los manómetros, presostatos, válvulas check, interruptor de bocina neumática, limpiaparabrisas completos, como así también todo elemento faltante.

Desarme, limpieza, control y calificación de los componentes de las bocinas neumáticas; reparar las mismas con reemplazo por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del presente pliego de diafragmas, juntas, tornillos, arandelas y todo elemento faltante; armado y prueba de funcionamiento.

**SECADOR DE AIRE.**

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 11 de 55**

Se deberá proveer e instalar en la locomotora un sistema de filtrado y secado de aire comprimido que deberá garantizar una calidad de aire conforme la norma ISO 8573-1 grado 2.2.2.

Afín de acreditar el cumplimiento de la calidad de aire comprimido conforme la norma citada en el párrafo anterior, el Oferente deberá presentar en la oferta técnica la marca, modelo, principales parámetros de funcionamiento y ubicación del secador seleccionado. El mismo estará sujeto a estudio y aprobación de SOFSE.

**VÁLVULAS DEL EQUIPO DE FRENO.**

De hallarse faltante alguno de los componentes del equipo de freno, el mismo será provisto por SOFSE para su reparación por parte del Contratista, el mismo deberá utilizar repuestos nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Para todas las válvulas los kits de reparación (anillos O, juntas, diafragmas, resortes, etc) deberán ser nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Cabe destacar que el listado de válvulas mencionadas a continuación es de carácter orientativo y el Contratista deberá reparar la totalidad de las válvulas del sistema de frenos de aire comprimido y de vacío, tanto las válvulas mencionadas como así también cualquier otra que se pudiera omitir.

**VÁLVULA 26 C.**

Desarmar, limpiar, inspeccionar, calificar y reacondicionar sus componentes; los elementos descalificados serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula reemplazando 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 depósito equilibrante; juntas de los cuerpos de la válvula 26C; anillos "O" y resorte de válvula de incomunicar de tres posiciones.

Prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

**VÁLVULA 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 y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragma, anillos "O", resortes, juntas y todo elemento faltante; efectuar prueba en banco de acuerdo a instructivo del fabricante.

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS  |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>  | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b><br>REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22<br>CW 2. | <b>ANEXO A</b>                      |
|   | <b>Revisión: 02</b>                 |
|   | <b>Fecha: 28/09/2021</b>            |
|   | <b>Página 12 de 55</b>              |

#### **VÁLVULA DE CONTROL 26 F.**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragmas. Resortes, juntas, anillos "O" y todo elemento faltante; efectuar prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

#### **VÁLVULA RELEVADORA J1A.**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con recambio de juntas, diafragmas, anillos "O", resortes y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

#### **VÁLVULA DE DESCARGA Nº 8.**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragmas, anillos "O", resortes, émbolo y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

#### **VÁLVULA 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 y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragmas, anillos "O", resortes, émbolos, junta y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

#### **VÁLVULA MÚLTIPLE MU2B.**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragmas, anillos "O", resortes, émbolos, junta y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

#### **VÁLVULAS DE DRENAJE DEL DEPÓSITO PRINCIPAL.**

Reemplazar por una nueva y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

#### **PEDAL DE CONTROL DE SEGURIDAD (HOMBRE MUERTO).**

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 13 de 55**

En caso de contar con el pedal. Se podrá reparar y adaptar para el sistema de Hombre vivo integrado al equipo Registrador de Eventos.

Caso contrario se deberá proveer e instalar un pedal nuevo acorde a la nueva funcionalidad.

**VALVULA HB5**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragmas, anillos "O", resortes, émbolos, junta y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

**VALVULA INCOMUNICADORA A1**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragmas, anillos "O", resortes, émbolos, junta y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

**VALVULA DIFERENCIAL A1**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragmas, anillos "O", resortes, émbolos, junta y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

**VALVULA DE AFLOJE VA2**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragmas, anillos "O", resortes, émbolos, junta y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

**VALVULA DE CONTROL VA1**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragmas, anillos "O", resortes, émbolos, junta y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

**VALVULA DE CONTROL HS4**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 14 de 55**

Armado de la válvula con renovación de diafragmas, anillos "O", resortes, émbolos, junta y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

**VALVULA 2BA1**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragmas, anillos "O", resortes, émbolos, junta y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

**VALVULA DE AFLOJE A1 VA1B**

Desarmar, limpiar, controlar y calificar los componentes de la válvula, los elementos que no sean susceptibles de reparación, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado de la válvula con renovación de diafragmas, anillos "O", resortes, émbolos, junta y todo elemento faltante; prueba en banco acorde a instructivo del fabricante.

**CAMPANA**

Desarme, limpieza y control de los componentes del pedal; armado con reposición de los elementos descalificados.

Armado con renovación de sellos, junta, lubricación del pistón y los sellos; una vez armado comprobar su funcionamiento.

De no contar la unidad del elemento aludido el mismo será repuesto por uno nuevo que cumpla con los requisitos del apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**1.2.9 BOGIES.****NORMAS PARTICULARES.**

-FAT MR 704: Material Rodante- Geometría de los Pares Montados de Ruedas Nuevos, Rehabilitados y en Servicio- Trochas 1676, 1435 y 1000 mm, normativas y planos complementarios. En caso de realizarse el reperfilado el mismo deberá cumplir con los parámetros de los planos NEFA 1214/2 Hojas 1 a la 3 apartado "NUEVO".

-Plano GCTF (MR) 002 de la CNRT: Ruedas – Perfil de rodadura.

-FA 8005: Especificación Técnica Ruedas Enterizas Laminadas para Material Rodante.

-Ultrasonido: Control de ultrasonido, FAT V 2005, FAT V 2006; AAR M 101 y anexos.

-Los resultados deberán ser volcados en una planilla que será avalada, en original por el operador calificado según IRAM CNEA Y 500- 1003 (1986) Se deberá adjuntar la trazabilidad de los equipos de medición así como el certificado de aptitud del último ajuste.

-Condenación de ejes. Instrucción ND1 y ND3 de la CNRT.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 15 de 55**

- Calado de Ruedas según FAT MR 500.
- Collar de ultrasonido, NEFA 929 y NEFA 476.
- Instrucciones del manual del fabricante y las MI correspondientes.

**LIMPIEZA Y DESARME.**

Previamente a la ejecución de los trabajos de reparación, someter a las estructuras a una limpieza profunda, particularmente sobre las zonas que requerirán intervención.

Desmontaje de la viga oscilante y desarme del Bogie completo, retirando la timonería, cilindros y cañería de frenos, pares montados y todos los componentes de la suspensión.

**BASTIDOR Y VIGA OSCILANTE**

Desmontaje de los cilindros de freno

Lavado profundo del bastidor y viga oscilante. Eliminar la pintura existente mediante productos químicos no corrosivos, arenado o grallanado.

Inspeccionar bastidor y viga oscilante por posibles fisuras con líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas, con el objeto de determinar la existencia o no de fisuras.

De detectarse alguna fisura reparar las mismas de acuerdo al PROCEDIMIENTO PARA LA REPARACIÓN DE FISURAS.

Inspeccionar desgaste del aro, plato del centro de Bogie (MI 1505) y placas de fricción lateral y vertical de la viga oscilante. Aquellas que no cumplan con las dimensiones prescritas por el fabricante original, serán reemplazadas por elementos nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Inspeccionar las placas de fricción del bastidor y cambiar las que estén fuera de tolerancia.

Estas serán reemplazadas por elementos nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (MI 1505).

El Bogie armado con la viga oscilante en sitio, deberá mantener los huelgos en los valores mínimos indicados por el manual del fabricante original (MI 1505).

Inspección y calificación de los pernos y bujes de soporte de la timonería de frenos, los descalificados serán reemplazados por nuevos.

Inspeccionar los soportes de suspensión de nariz motores de tracción. Rellenar si es necesario y cambiar las placas de fricción de los soportes de nariz de los motores de tracción. (MI 1505).

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.

**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 16 de 55**

Con el bastidor en posición invertido, verificar las cotas de las diagonales y entre ejes, corregir si es necesario; verificar la alineación longitudinal y transversal del bastidor y el paralelismo de los pedestales (MI 1505).

Reparar defectos en las alineaciones longitudinal, transversal y en la separación de los pedestales de guía de cajas de puntas de ejes, utilizando las dimensiones y metodología indicados en la MI 1505.

Aplicar igual procedimiento en la coplanaridad de los apoyos de la viga Bolster sobre el bastidor del bogie.

Verificar, mediante la utilización de líquidos penetrantes, si existen fisuras en las caras interiores de los pedestales (MI 1505).

Corregir mediante el socavado y rellenado con soldadura eléctrica y esmerilado final.

En estos casos se deberá presentar previamente el procedimiento de soldadura para su aprobación por parte de la inspección de SOFSE.

Renovar las colisas de material plástico de guía de caja de eje por nuevas que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Reparar asientos de espirales y amortiguadores por medio de material de aporte.

Reemplazar por nuevos que cumplan con lo solicitado en el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. los resortes helicoidales de la suspensión primaria y devolver al Comitente los reemplazados.

Renovar guardapolvo de goma del centro de bogie.

Reemplazar por nuevos, que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, los amortiguadores hidráulicos, incluidos sus pernos y articulaciones.

Reparar asientos de resortes de elastómero-metal por medio de material de aporte.

Reemplazar por nuevos que cumplan con lo solicitado en el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Los resortes de elastómero-metal de la suspensión secundaria.

Reemplazar por nuevas que cumplan con lo solicitado en el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, las suspensiones de nariz de motor de tracción de elastómero metal, completas con travesaños, pernos y placas antifricción; protecciones de goma contra suciedad en los ejes y sus grampas; conductos completos para aire de ventilación de los motores de tracción y cojinetes de suspensión de motores de tracción.

Tornillos, prisioneros, tuercas estándar y arandelas comunes, podrán ser reutilizadas si no presentan deterioro, en caso contrario, serán sustituidas por nuevos.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 17 de 55**

Arandelas y tuercas de seguridad con virola elástica, chavetas y otros elementos de seguro, serán nuevas en todos los casos.

**PARES MONTADOS.**

Lavado profundo.

Control dimensional del par montado con entrega de protocolo de la inspección.

Control dimensional de la corona dentada y espaciador (collar del eje). Remitirse a las indicaciones de la MI 1518.

Inspección de ejes por ultrasonido (según instrucciones ND1, ND3, de FA, y NORMA AAR M 101 y anexos, los controles deben ser efectuados por personal calificado NIVEL II según NORMA IRAM 9712.

El Contratista deberá entregar, con el protocolo de la reparación, el certificado del ensayo del estado de todos los ejes, aprobados y dado de baja, firmado por un profesional habilitado.

Colocar en todos los ejes controlados el collarín de registro según plano NEFA 929 y NEFA 476.

Se procederá al reperfilado de las ruedas que se encuentren dentro de las tolerancias, según NORMA FAT: MR- 704 y rectificando de ejes en la zona de apoyo de los motores de tracción.

Limpieza, rebabado, control dimensional, control por partículas magnetizables de la corona de tracción.

En caso de no calificar la corona se deberá instalar una nueva provista por SOFSE

La inspección de SOFSE., determinará las ruedas, ejes y coronas de tracción que deban ser descalificados, y se reemplazarán por elementos nuevos o calificados, provistos por SOFSE. El transporte de los ejes, ruedas y coronas estará a cargo del contratista. Los trabajos de decalado y calado que serán necesarios deberán contemplarse dentro del costo de la reparación. Calado de ruedas conforme FAT MR 500.

No se procederá a certificar el ítem correspondiente a este material sin la presentación del remito de devolución de los elementos usados.

Los rodamientos serán nuevos del tipo TBU de 6½" x 12", responderán a las marcas TIMKEN o SKF y serán provistos por la contratista (Ref. de Fábrica: 8.442.338).

Renovar la totalidad de los sellos contra la suciedad de los ejes de los pares montados; los mismos deben cumplir mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**CAJAS DE EJE.**

Desmontar las cajas de eje de los pares montados, lavado profundo y arenado de las mismas; control dimensional del alojamiento del rodamiento TBU en lo que respecta a

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 18 de 55**

ovalización y conicidad de este, de presentar excesivo desgaste se reemplazarán por nuevas y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales; reemplazar las placas de fricción de colisas por nuevas que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Límites y tolerancias pasar vista por MI 1553.

Rodamientos de puntas de ejes, tornillos, prisioneros, tuercas estándar y arandelas comunes, arandelas, seguros para tornillos y tuercas de seguridad con virolas elásticas, serán nuevos en todos los casos.

**TIMONERIA DE FRENOS**

Evaluación y calificación del estado de las palancas, levas colgantes verticales y levas horizontales, reguladores de freno, porta zapatas, horquillas, barras transversales, etc.

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.

En el caso de las palancas de alineación de las guías estabilizadoras, las mismas deberán ser reemplazadas por perfil angular de 2" de ala y espesor de 3/16" para evitar deformación de las mismas (dobladuras).

Los elementos descalificados serán reemplazados por nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Encasquillado de la timonería de freno con total reemplazo de bujes de sacrificio de acero, pernos, chavetas y todos los elementos de fijación.

Las tuercas autofrenantes deberán ser reemplazados por nuevas o en alternativa, por tuercas castillo y pasadores de aletas con pernos.

Reemplazo, por nuevas que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, de las placas de fricción de material plástico de las barras estabilizadoras.

Colocación de zapatas de freno sobre las ruedas, de composición y bajo coeficiente de Fricción , ( $\mu = 0,2$ ) del tipo 415R, según plano 415R y sus respectivas cuñas (Ref. de Fábrica: 8.101.930). Con chavetas para las sujeción de zapatas nuevas.

Reemplazo, por nuevas que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales , de las mangueras flexibles de unión entre la tubería de la locomotora y los bogies.

Revisar la tubería neumática, limpieza interior de la misma eliminando toda obstrucción; cambiar sectores en mal estado, sustituyendo tramos y uniones averiadas o deformadas. Reacondicionar y/o reponer grampas de sujeción al bastidor del bogie dañadas o faltantes.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 19 de 55**

Tornillos; prisioneros; tuercas y arandelas comunes, espinas; arandelas y; chavetas ½ luna; chavetas; juntas; guarniciones y sellos de cualquier tipo, serán nuevos en todos los casos.

**SISTEMA DE ARENAMIENTO.**

Control, evaluación y calificación de los elementos componentes del sistema de arenado; reacondicionar los elementos recuperables, los descalificados serán reemplazados por nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Reemplazo de la totalidad de las trampas de arena por nuevas que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales , como así también las mangas eyectoras de arena, sus accesorios y elementos de fijación.

El Contratista deberá proveer e instalar los areneros del extremo trompa larga faltantes en las locomotoras. Estos últimos deberán poder activarse a través de la inversora de marcha cuando la locomotora circule en sentido trompa larga y los existentes de extremo trompa corta cuando la locomotora circule en sentido trompa corta.

**CAJA DE PIÑÓN Y CORONA DE MOTORES DE TRACCIÓN.**

Se colocarán cajas de piñón y corona de motores de tracción nuevas; las mismas serán provistas por la contratista y que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales .

Caja de piñón y corona superior completa.

Caja de piñón y corona inferior completa.

Reemplazo de los sellos de plástico por nuevos que cumplan con lo solicitado en el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales ; las cajas de grasa estarán equipadas con sellos de hermetización sobre los ejes, del tipo de labio de plástico flexible, como actualización original de EMD.

Medidas y tolerancias a respetar de acuerdo a MI 1520.

**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 de freno propiamente dicho , en lo referente al estado y el diámetro de este, la recuperación de los cilindros defectuosos será realizado por aplicación de cromo duro a sus valores nominales.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 20 de 55**

Cambiar la empaquetadura de goma nueva y que cumpla con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, control y reacondicionado del vástago de empuje, tubos, émbolos de los cilindros, armar lubricando con grasa.

Reemplazar, por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, los elementos descalificados o faltantes.

Armado de los cilindros con renovación, por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, de resortes, sellos, guarniciones y juntas.

Prueba en banco de acuerdo a instructivo del fabricante.

De no contar los bogies de los cilindros de freno, serán provistos por SOFSE para su reparación por parte del contratista.

**ARMADO DEL BOGIE Y TERMINACIÓN**

*Se realizarán respetando los pasos, procedimientos e indicaciones de EMD.*

Montaje de los cilindros de freno

Armado de los pares montados con sus cajas y cojinetes .Lubricar con grasa.

Armado completo del Bogie, suspensión, montaje de la timonería de freno y viga oscilante.

Prueba de estanqueidad de la cañería de freno y funcionamiento del equipo de freno en el Bogie.

Regulación del juego zapatas-ruedas y vástago de los cilindros de freno.

Finalizado el armado, se ejecutaran los ensayos de funcionamiento requeridos por EMD.

Pintado final del Bogie con esmalte sintético IRAM DEF D1054 11-1-070 color negro.

**1.2.10 REGISTRADOR DE EVENTOS VELOCIMETROS Y HOMBRE VIVO.**

El Contratista deberá proveer e instalar en la locomotora un Registrador de Eventos nuevo, cuya configuración deberá cumplir con lo establecido en la resolución N° 174 de la CNRT y en el Boletín Técnico de Seguridad Operacional BT.SO.0010.14 GSO E6 ANEXO 4 B del presente pliego.

Asimismo, deberá instalar en la cabina dos velocímetros digitales con odómetro incluido, sobre el pupitre de conducción. El primero orientado hacia el puesto del conductor y el segundo hacia el del ayudante.

El equipo instalado en la locomotora deberá tener habilitada la función de Hombre Vivo, la cual deberá estar configurada conforme lo establecido en la Boletín Técnico de Seguridad Operacional de la SOFSE BT.SO.N°0007/14-E16 de la Gerencia de Seguridad Operacional. ANEXO 4 A del presente pliego.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.

**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 21 de 55**

El Contratista deberá desarrollar y proveer la ingeniería, proveer y llevar a cabo la instalación del equipo completo, los sensores, los velocímetros, cableado, cajas y gabinetes y todos los componentes necesarios para el funcionamiento del Registrador de Eventos, velocímetros y el dispositivo de hombre vivo en la Locomotora como así también la configuración e instalación de software.

Tanto el equipo, la instalación como las pruebas de funcionamiento del equipo deberán estar certificados por el fabricante del mismo.

La ingeniería será presentada por el Contratista previo al inicio de los trabajos, la cual quedara sujeta a estudio y aprobación de SOFSE.

**MANUALES Y CAPACITACION:**

Se deberá entregar un manual del equipo (tanto en formato electrónico como impreso), sobre la operación del equipo y la forma correcta de configurar y extraer los datos del registrador.

Se entregará también con el mismo formato, un manual de capacitación para el personal de taller, sobre el mantenimiento y resolución de posibles fallas.

Estos manuales deberán estar en idioma castellano.

El Contratista deberá dictar un curso teórico-práctico para el personal de taller (10 a 15 personas), sobre el equipo, con una duración de 15 (quince) horas aproximadamente. El curso será dictado en las instalaciones de SOFSE.

**PLANOS CONFORME A OBRA**

Al finalizar las instalaciones, y antes de la Recepción Provisoria, el contratista entregará a la Inspección un archivo digitalizado (en formato CAD o similar) y 2 (dos) juegos completos de planos de la Ingeniería específica de la instalación, y de las modificaciones indicadas en la especificación “conforme a obra”.

**INGENIERIA**

Cada ingeniería debe contener los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva
- Esquema general de conexionado de borneras y cables
- Típico de montaje de cada equipo (caja negra, gabinetes, borneras, sensores, velocímetros y otros)
- Diseño del dispositivo de Hombre vivo, acorde a la reglamentación vigente.
- Listado de cables junto a su respectiva especificación técnica
- Listado de sensores y equipos, junto a su respectiva especificación técnica
- Los planos deben entregarse en formato AutoCAD o similar.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 22 de 55**

- Los sensores a escoger para la instrumentación de las señales deben ser, preferiblemente de origen nacional o con representantes comerciales en Argentina.

La ubicación de los equipos, el pasaje de cables, caños, y mangueras, deberá ser consensuado previamente con la Inspección de SOFSE.

Cabe destacar que. La presente especificación tiene carácter ilustrativo y no taxativo de las tareas a realizar, por lo que queda por sobreentendido que quien resulte adjudicatario conoce todos los trabajos, así como también el equipo a instalar.

PARAMETROS A REGISTRAR:

Las entradas/salidas del registrador para las Locomotoras serán las detalladas en la resolución de la CNRT 174/2014 y el BT.SO.0010.14 GSO E6. Adicional a estas últimas el equipo también deberá registrar los siguientes parámetros:

- Aplicación de freno combinado: Registrara señal analógica. Se registrará mediante un transductor, colocado en un sector a definir de la tubería.
- Aplicación de freno independiente: Se registrará mediante señal analógica. El transductor se colocará en un sector a definir de la tubería.
- Aplicación de pulsador/pedal de hombre vivo (señal digital).
- Confirmación de ATS: Se registrarán los casos en que se pulse el botón de confirmación del sistema ATS (señal digital).
- Dispositivo de hombre vivo. (Según boletín técnico de la CNRT Nº MR- 1-2013): Deberá instalarse el sistema comandado por el equipo registrador de eventos.
- Alarma de hombre vivo (señal digital).
  - Aplicación de pulsador/pedal de hombre vivo mediante un solo canal (señal digital).
- Presión del sistema de lubricación del motor: Se registrará a través del presostato existente (señal digital).
- Presión del sistema de lubricación del compresor: la presión deberá ser registrada por medio de un presostato (señal digital), además al momento de registrar la baja presión de lubricante el sistema debe activar un circuito de protección del compresor.
- Temperatura elevada del motor (>90 °C): Se registrará a través del termostato existente (señal digital).
- Fuga de corrientes a tierra: Se registrará a través del relé de tierra existente (señal digital).
- Patinaje de motores de tracción: Se registrará a través de los relés existentes, mediante una única entrada (señal digital).

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 23 de 55**

- Sobrevelocidad del motor diesel: Se registrará a través del switch de sobrevelocidad (señal digital).
- Bajo nivel de agua refrigerante: Se registrará a través del flotante existente (señal digital).
- Adicionar señal luminosa en la cabina de conducción que alerte falla del sensor taquimétrico, la leyenda deberá decir "falla sensor taquimétrico" y que dicha señal solo pueda ser reiniciada al momento de inspeccionar la falla.
- En caso de registrarse sobrevelocidad del motor diésel, Alta temperatura de líquido refrigerante, baja presión de lubricación de motor diésel, baja presión del sistema de lubricación del compresor o bajo nivel de refrigerante, encender una señal luminosa en la cabina de conducción alertando la existencia de alguno de estos eventos y que la misma permanezca encendida hasta tanto no se hayan descargado los datos del registrador. La leyenda deberá decir "descargar datos del registrador".

A su vez, en la lectura de datos deberá figurar la siguiente información:

- Cliente
- Tipo de vehículo
- Identificación de vehículo
- Identificación del equipo
- Kilometraje recorrido de la unidad

Todos los elementos de registración instalados (Transductores, presostatos, sensores, etc.) serán provistos por el contratista junto con su hoja de datos excepto que se indique lo contrario.

NOTA: Para el registro de la Posición de todos los comandos de freno, parámetros incluidos entre los solicitados en la resolución de la CNRT 174/2014 y el BT.SO.0010.14 GSO E6. Se deberá crear la ingeniería necesaria para poder tomar lectura de cada una de las posiciones de las palancas, tanto de freno combinado como de freno independiente (señal digital).

**PRINCIPALES TAREAS DE INSTALACION**

Entre las principales tareas de instalación deberán ejecutarse, tener en cuenta que el listado de tareas es enunciativo y no taxativo, por lo que queda por sobreentendido que quien resulte adjudicatario conoce todos los trabajos, así como también el equipo a instalar.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 24 de 55**

- Pasaje de caños corrugados metálicos con cables libre de halógenos IRAM cortados a medida e identificados. Montaje soporte caños corrugados metálicos y omegas de sujeción.
- Armado de bornera de cableados y de interruptor térmico DC-DC de protección.
- Identificación de cableados y borneras.
- Crimpado de cables con ferrules o terminales preaislados.
- La ingeniería y diseño de la forma de tomar la posición de la palanca- Registro zona de freno – Palanca Freno Combinado. Se debe instrumentar de manera que pueda censarse la posición de la palanca, en tal forma que pueda distinguirse cuando la misma está en la posición de reposo, cuando se encuentra en la posición de frenado de servicio y cuando pasa a la zona de frenado de emergencia. No deberá intervenir mecánicamente la palanca, sin la previa autorización y consentimiento de SOFSE. Preferiblemente, se sugiere usar sensores ópticos de proximidad. El diseño de un sensor propio también es válido, debiendo ser previamente aprobado su diseño por SOFSE.
- Registro zona de freno – Palanca Freno Independiente. Se debe instrumentar de manera que pueda sensarse la posición de la palanca, en tal forma que pueda distinguirse cuando la misma está en la posición de reposo o cuando se encuentra en la posición de frenado. No deberá intervenir mecánicamente la palanca, sin la previa autorización y consentimiento de SOFSE. Preferiblemente, se sugiere usar sensores ópticos de proximidad. El diseño de un sensor propio también es válido.
- Instalación de los tacogeneradores o Generadores de pulsos y su caja de paso. Debe colocarse en la punta del eje (eje a definir) de la locomotora 2 generador de pulsos con su respectiva caja de paso (es decir, uno de cada lado). Para la colocación del generador, debe fabricarse un soporte (que debe suministrar el proveedor, incluyendo plano de fabricación) basado en el actual soporte o un nuevo diseño. SOFSE entregará un soporte existente al proveedor que sirva como referencia.
- Armado de planos auxiliares y plano de bornera.
- Diseño, fabricación e instalación de soportes para cable de generadores taquimétricos y de caja de generadores taquimétricos.
- Diseño de modificación de tapa de punta de eje para instalar perno de arrastre de generadores taquimétricos.
- Provisión e Instalación de los velocímetros digitales en la cabina de conducción de las locomotoras. Colocación de velocímetros: Deben colocarse dos velocímetros en el pupitre de conducción. Para tal fin, debe diseñarse un gabinete que los contenga y pueda tener embebidas las alarmas sonoras de hombre vivo y exceso de velocidad, así como la alarma visual de señal de vida de hombre vivo (SOFSE deberá aprobar previamente el diseño del gabinete antes de ser implementado). Es necesario llevar el voltaje de locomotora hasta este punto, dos señales individuales para cada unidad. Debido a que la conexión de datos de dichos

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.

**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 25 de 55**

velocímetros con la caja negra es mediante el protocolo RS-485, deben instrumentarse dos cables de dos hilos con malla, uno para cada velocímetro.

- Montaje de botones, pulsadores, e indicadores visuales y sonoros en cabina de conducción con sus correspondientes leyendas indicadoras.

- Armado de las fichas de conexión y fichas industriales de DB9 para RS 485.

- Realizar la interconexión del cableado de los sistemas de la locomotora con las borneras y el registrador de eventos.

- Accionamiento de bocina. Debe intervenir la línea de aire desde donde se acciona la bocina y colocar un presostato. Un esquema neumático será suministrado por SOFSE.

- Estado del inversor de marcha (puntos de tracción y detención). Deberán tomarse las señales directamente del controller en pupitre. Un esquema eléctrico será suministrado por SOFSE.

- Dispositivos de vigilancia del Hombre Vivo (pedal y pulsador). Deberá sensar el accionamiento del pedal colocado en el área de pupitre, al igual que el pulsador ubicado en el pupitre de comando.

Anulación de Hombre Vivo. Debe agregarse un switch industrial de seguridad y registrar la activación del mismo.

- Aplicación de PCS. El sistema de PCS entregará una salida de relé. La misma debe ser instrumentada hasta el registrador de eventos. Un esquema eléctrico será suministrado por SOFSE.

- Luces de cabecera encendida (en todas sus intensidades). Debe registrarse la activación del circuito eléctrico de iluminación de cabecera. Hay 4 combinaciones: Luz alta o baja en trompa corta o larga.

- Señales anexas de cabina - toma y registro de fallas del tren. Son un conjunto de señales digitales baja lubricación de motor, baja lubricación de compresor, alta temperatura de motor, sobrevelocidad de motor, bajo nivel de agua. Un esquema eléctrico será suministrado por SOFSE.

**ENTRADAS ANALÓGICAS:**

- Presión freno combinado. Debe intervenir la línea de freno combinado ubicado en parte posterior pupitre comando. La variable para registrar está entre los 0 y los 10 kg/cm<sup>2</sup>. La colocación exacta de dicho sensor debe ser definida junto al personal de material rodante. SOFSE suministrará los planos neumáticos necesarios para instrumentar esta señal.

- Presión del sistema neumático de freno (depósito principal). Debe intervenir el depósito principal de freno ubicado en parte posterior pupitre comando. La variable a registrar está entre los 0 y los 10 kg/cm<sup>2</sup>. La colocación exacta de dicho sensor debe ser definida junto al personal de material rodante. SOFSE suministrará los planos neumáticos necesarios para instrumentar esta señal.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 26 de 55**

- Presión cilindro de freno. Debe intervenir el cilindro de freno ubicado en parte posterior pupitre comando. La variable a registrar está entre los 0 y los 10 kg/cm<sup>2</sup>. La colocación exacta de dicho sensor debe ser definida junto al personal de material rodante. SOFSE suministrará los planos neumáticos necesarios para instrumentar esta señal.

**SALIDAS DIGITALES:**

- Hombre vivo - Señal luminosa. Debe instrumentarse una indicación luminosa en el pupitre, a partir de la activación de esta salida.
- Hombre vivo - Señal sonora. Debe instrumentarse una indicación auditiva en el pupitre, a partir de la activación de esta salida.
- Hombre vivo - Aplicación freno de servicio máximo (P2A). Debe entregarse una señal hasta la válvula P2A. La ubicación de esta válvula será indicada por el personal de SOFSE, así como el esquema eléctrico correspondiente.
- Falla de sistema de locomotora: Esta alarma debe ser diferente de la señal auditiva de Hombre Vivo.
- Indicador Velocidad mayor a la de activación del dispositivo de Hombre Vivo alcanzada.
- Indicador de generador de pulsos ok

**OTRAS ENTRADAS:**

- Aplicación freno de emergencia. Debe dejarse disponible en la bornera de conexión esta señal para futuras aplicaciones.
- Para la realización de esta instalación se deberá tomar en cuenta la posibilidad de poder incrementar la cantidad de módulos y funcionalidades en futuras aplicaciones. Dejando el cableado para instalar en el futuro los módulos de GPS Netbox y pantalla HMI para aplicaciones de mantenimiento.

**1.2.11 MOTORES DE TRACCION MODELO D77.**

Limpieza exterior del motor antes de su desarme y de cada componente principal después de su desarme; por el sistema de hidrolavado.

Secado de la carcasa e inducido en horno a 100° C durante 8 horas.

Control por deformación, desgaste u otros daños de las piezas componentes (arandela de empuje, aros de aceite, espaciadores, collares, tapas y alojamientos) del conjunto de rodamiento.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.

**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 27 de 55**

Ensayo eléctrico completo del inducido, incluyendo megado, alta tensión y corto circuitos entre espiras con alta tensión.

Control del eje del inducido con partículas magnetizables para verificar defectos superficiales y control dimensional después de su pulido.

Inspección del bandaje de acero para verificar aflojamiento, soldaduras desprendidas y quemaduras por arcos. Inspección del bandaje resiglass para verificar aflojamientos, ampollas o carbonización.

Inspección de chavetas de inducido (flojas o rotas).

Inspección del colector (micas salidas, delgas flojas, daños, etc.).

Impregnación al vacío y horneado del inducido, con barniz o resina clase H.

Torneado, rectificado, desmicado, rebabado y pintado del colector. Excentricidad máxima admisible 0,03 mm.

Balanceo dinámico del inducido.

Desarme de las abrazaderas exteriores del motor e inspección de los cables y terminales.

Inspección de la carcasa para verificar fisuras y control dimensional para verificar deformaciones y desgastes, incluyendo alineación y control del centrado de alojamiento del eje de ruedas con las tapas colocadas.

Inspección visual de deflectores de aire y bobinas.

Reparaciones menores de soldadura de la carcasa incluyendo las rejillas de salida de aire y tuercas de las tapas de cojinetes.

Renovación de las placas de desgaste superiores e inferiores de los cojinetes de suspensión de nariz (deberán ser de acero al manganeso), o SAE 4140.

Inspección de los cables de conexión del estator y reajustar donde estuvieran flojos.

Apriete de los bulones de polos principales y auxiliares, sellado con sellador adecuado para evitar filtraciones de aceite.

Prueba de alta tensión, con una tensión de 1500 Volts en resistencia de aislación y corto entre espiras con alta tensión de las bobinas del estator.

El interior del estator en todos los motores será pintado con barniz rojo tipo "Gliptal", previo secado del conjunto en horno a 100° C.

El motor rearmado será sometido al ensayo de los rodamiento, resistencia óhmica, resistencia de aislación y alta tensión con 1.000 V. (bobinados usados).

El exterior del motor será pintado con esmalte sintético de color gris.

El motor deberá llevar la chapa de identificación del proveedor donde figure el número de orden de compra y la fecha de recepción.

Colocación de escobillas nuevas, juntas, tacitas de llenados de aceite en tapas de cojinete de suspensión, fieltro lubricador nuevo, tapones roscados y cable de masa en el armado del motor.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 28 de 55**

Reparación de porta escobillas (eliminación de flash, cambio de resorte si es necesario, limpieza, rellenado con soldadura, ajuste tensión de resortes, reparación o cambio de columnas aislantes).

Extracción del piñón.

Remoción, limpieza, rebabado, control dimensional, control por partículas magnetizables y recolocación del piñón de acuerdo a norma GM.

En caso de no calificar el piñón el Contratista deberá proveer e instalar un piñón nuevo, que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Proveer la burlonería nueva, excluido los bulones de campos principales y auxiliares.

Ensayos estáticos del motor completo. Ensayo de línea neutra según especificación de GM.

Ensayo en vacío del motor 2 horas en sentido horario y 2 horas en sentido anti horario. Control de temperatura de cojinetes.

Cambio de rodamiento L. P. N U 326 EM C4, el mismo debe ser marca SKF o FAG.

Reemplazo de rodamiento L. C. N J 320 EM C4, el mismo debe ser marca SKF o FAG.

Cambio reten de rodamiento L. C. H J 320 por nuevo que cumpla mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. .

En caso de no calificar algún motor de tracción para los trabajos de reparación básica antes mencionados, SOFSE hará entrega de los motores de tracción que correspondan, los mismos en condiciones de ser reparados por el Contratista. El transporte de los mismos estará a cargo del Contratista.

**1.2.12 GENERADOR AUXILIAR MODELO A 7159.**

Limpieza exterior y de cada uno de sus componentes después del desarme con solvente dieléctrico.

Secado de la carcasa e inducido en horno a 100º C durante 5 a 8 horas.

Controlar las deformaciones, desgaste u otros daños de los componentes de conjunto de rodamiento lado ventilador y lado colector.

Verificar estado de la deformación, desgaste u otros daños de la carcasa y escudos.

Inspeccionar roscas, reparar de ser necesario.

Examinar el estado de aislación, midiendo y registrando los valores de resistencia de aislación con Megóhmetro de 1.000V. Registro mínimo 50 MOhms - Alta tensión 800 VCA durante un minuto. Efectuar verificación y registrar los valores de resistencia de los devanados de campo y circuitos de polo, debiendo encontrarse entre 0,00975 a 0,001077 Ohms para el interpolo y 7,11 a 7,85 Ohms para el campo de derivación.

Ensayo eléctrico completo del inducido, incluyendo megado 500 V.C.A. durante un minuto, (no debe ser menor de 100 MOhms), alta tensión 800 V.C.A. 1 minuto, cortocircuito entre espiras.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.

**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 29 de 55**

Control del eje de inducido con partículas magnetizables para verificar defectos superficiales y control dimensional después de su pulido.

Inspeccionar los zunchos de alambre del inducido y las cuñas.

Controlar el colector (micas salidas, delgas flojas, daños, etc.).

Inspección del devanado del inducido, que se encuentre libre de ampollas desprendimientos o superficies con barniz aislante agrietado.

Impregnación al vacío y horneado del inducido.

Reparar bulones del colector en caliente y hacer prueba de alta tensión 800 VCA 1 minuto con el rotor caliente.

Colector: torneado, rectificado, desmicado, biselado, rebabado y pintado con barniz rojo tipo "Glyptal".

Redondear los extremos de las delgas radio 1 mm - Verificar excentricidad del colector (máximo 0,0127 a 0,0254 mm).

Balanceo dinámico del inducido sin y con ventilador.

Controlar las conexiones entre polos en la carcasa.

Verificación de los devanados y aislación de campos.

Reapretar los tornillos de los campos de derivación y de interpolos.

Barnizado del estator, precalentar a 130° C +/- 10° C, sumergir durante 10 minutos en barniz, dejar escurrir 5 minutos, secar en horno a 160° C (cubrir las partes mecanizadas antes de sumergir en barniz).

Pintar el estator con barniz rojo tipo "Glyptal".

Reemplazar ambos rodamientos por nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales..

Inspeccionar el ventilador que se encuentre libre de fisuras, golpes ó defectos. De ser necesario reemplazar por nuevo que cumpla mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales a cargo del proveedor

Limpieza y reparación de porta escobillas, tratamiento electroquímico de los mismos. Cambio de resortes y de escobillas. Prueba de postes aislantes sostén con 800V.C.A. durante 1minuto - Presión de porta escobillas 0,7 a 1,2Kg.

Montaje del generador - Distancia de fondo de porta escobillas a colector 3,17 mm. Torque bulones de escudos 75 a 82 Kgm, lubricar con grasa Chevron BRB-2 ó similar.

Prueba de generación y de línea neutra.

Pintado del generador con esmalte sintético brillante de color verde Ral 6019.

En caso de no calificar el generador auxiliar para los trabajos de reparación básica antes mencionados, SOFSE hará entrega un generador auxiliar, el mismo en condiciones de ser reparados por el Contratista. El transporte de los mismos estará a cargo del Contratista.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 30 de 55****1.2.13 ALTERNADOR PRINCIPAL AR-10 Y D-14F**

Limpeza con aire seco de baja presión y desengrasado empleando solventes dieléctricos de alta calidad, según MI 3317-1 página 2.

Limpeza del conjunto de rectificadores, de acuerdo a lo indicado en MI 3317-2, página 26.

Realizar todos los controles externos necesarios. Identificar eventuales faltantes, daños, etc. Registrar en protocolo.

Realizar los controles eléctricos de continuidad, de aislación y de potencial (MI 2100) de recepción, MI 3317-1 página 11. Registrar en protocolo.

**DESARME**

Desarme completo del equipo, según lo indicado en MI 3317- 1, página 4.

Desacople del generador AR-10 del alternador.

Apoyar cada conjunto separado de manera adecuada.

Relevar todas las resistencias óhmicas en frío indicadas en el MI 3317- 1, página 14.

Tanto el rotor como el estator deben mostrar lecturas de resistencia de aislación estable y uniformes durante un período de 3 horas a temperaturas comprendidas entre 75 y 90°C.

Realizar el ensayo de aislación eléctrica del estator, según MI 3317-1 página 6.

Registrar toda la información relevada en un protocolo.

Realizar una prueba de alto potencial, de acuerdo a MI 3317-1, página 6. Registrar toda la información relevada en un protocolo.

Reemplazar el rodamiento SKF ó FAG 22324 CW33 C3, doble hilera de rodillos oscilante, agujero cilíndrico, de 120 x 260 x 86 mm. Inspeccionar el rodamiento sustituido, según MI 3317-1 página 7. Si resultara reutilizable, lubricarlo y embalarlo para su devolución a SOFSE. Registrar toda la información relevada en un protocolo.

NOTA: En generadores antiguos podría encontrarse un rodamiento diferente del indicado de 120 x 215 x 58 mm.

Inspeccionar el estado del buje manguito de alojamiento del rodamiento en la araña. Reemplazarlo si fuese necesario por nuevo que cumpla mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. .

Verificar el estado de los anillos colectores, su diámetro, ovalización y concentricidad en el eje.

Registrar toda la información relevada en un protocolo. Mecanizar los mismos dentro de las tolerancias especificadas.

Reemplazar todas las escobillas de carbón por nuevas que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. . (referencia de fábrica 40034666).

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 31 de 55**

Controlar resortes de escobillas, estado y tensión. Reemplazarlos si fuese necesario por nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. .

El porta escobillas corriente del generador AR-10 es del tipo simple RF N° 8413189.

El porta escobillas corriente del alternador acompañante D-14F es del tipo simple.

Reemplazar todos los tornillos, bulones, arandelas, tuercas, pasadores y seguros del desarme básico. Por elementos nuevos de calidades equivalentes a los originales. En caso de duda, deberá emplearse la mejor calidad aplicable.

Reemplazar todas las juntas, sellos y empaquetaduras.

Verificar estado y geometría de las tapas y retenes del rodamiento.

Verificar estado de roscas interiores y exteriores. Las roscas hembra interiores pueden repararse mediante embujado o bien insertos comerciales roscados, de acuerdo a los espesores de pared y la ubicación de la rosca.

Inspeccionar el conjunto de bancos de rectificadores, según MI 3317-2, página 9 y sucesivas.

Inspeccionar fusibles protectores y limitadores, de acuerdo a MI 3317-2, página 15 y sucesivas.

Control del sistema de amortiguamiento de voltaje transitorio, MI 3317- 2, página 15 y sucesivas.

Comprobar capacitores, de acuerdo a MI 3317-2, páginas 18 y sucesivas.

En caso de encontrarse diodos, fusibles y/o capacitores defectuosos, reemplazar los que sean necesarios por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**ARMADO**

Si el conjunto de rotores AR-10 y auxiliar fueron separados, volver a acoplarlos.

Asegurarse de la alineación y del par de apriete de los bulones de acoplamiento.

Realizar balanceo dinámico al rotor completo.

Armar los conjuntos de estator del AR-10 y del auxiliar, cuidando la alineación.

Controlar el apriete de los bulones.

Colocar el disco de acoplamiento a la masa del rotor del alternador auxiliar, empleando bulones nuevos.

Verificar alineación y del par de apriete de los bulones de sujeción.

Armar los porta escobillas y los conjuntos de prensa cables, los bancos rectificadores y las tapas.

Realizar las conexiones eléctricas necesarias.

Montar el conjunto de la cámara de aire.

Verificar el juego longitudinal de la pista externa del rodamiento.

Desplazar el conjunto longitudinalmente en la dirección del disco de acoplamiento.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 32 de 55**

Medir la distancia desde la cara maquinada del cojinete hasta la cara externa del conjunto de anillos colectores. Registrar esta medida junto con la del huelgo anterior.

Realizar los ensayos eléctricos de aislación y de alto potencial, según MI 3317-1 página11.

Registrar toda la información relevada en un protocolo.

Todo estator o rotor que, aún limpio, exhiba lecturas de resistencia de aislación baja o errática deberá secarse a 90°C hasta estabilizar dichas lecturas de resistencia obtenidas durante 24 horas como mínimo.

En caso de no calificar el alternador para los trabajos de reparación básica antes mencionados, SOFSE hará entrega de un alternador, el mismo en condiciones de ser reparados por el Contratista. El transporte de los mismos estará a cargo del Contratista.

**1.2.14 REOSTATO DE CARGA.****DESARME Y LIMPIEZA.**

Desacoplar el reóstato del eje del motor de aspas sacando la chaveta “medialuna” del acoplamiento y retirarlo del soporte. Limpiar exteriormente. Dar vista MI 4506.

Desmontar el motor de paletas del soporte quitando los correspondientes tornillos y disponerlo sobre un banco, para continuar el desarme. Luego proceder a la limpieza exterior.

Desmontar el acoplamiento elástico, extrayendo la otra chaveta “media luna”.

Retirar la tapa del reóstato.

Utilizar aire comprimido seco y a baja presión, para limpiar la suciedad interior.

Si fuera necesario, limpiar el interior del reóstato con un trapo suave, o con “Kleenex”.

No utilizar papel abrasivo ni solvente.

Desmontar las mangueras de aceite del motor hidráulico de aspas y quitar el tapón de purga para retirar el aceite.

Desmontar los seis tornillos, que fijan la tapa del motor y desarmar el mecanismo, incluyendo los rodamientos de agujas y el sello posterior.

Limpiar por arenado o sumergiendo en solución removedora de pintura, el bastidor de chapa de soporte.

Lavar y secar con aire a presión.

Control y calificación de los componentes del regulador de carga;

**REPARACIÓN.**

Reacondicionar y/o renovar según estado de: Válvulas; paleta; sellos; eje; soportes y fijaciones del cableado; Aislaciones y aisladores; soportes, bridas y cepos para el cableado; identificaciones de conductores, circuitos y borneras y todo elemento que se halle faltante.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 33 de 55**

Revisar el estado del reóstato en cuanto a la presencia de señales de flashes o cortocircuitos y recalentamientos. Revisar el estado del contacto móvil y conexiones y realizar las reparaciones necesarias.

Medir el valor de la aislación contra masa de los componentes, con megóhmetro de 500 V; si se obtiene algún valor menor a 10 MΩ, colocarlo en horno de secado con aire caliente, hasta que, repetida la medición, el valor de aislación supere el indicado.

Medir el valor de la resistencia total, que debe ser igual a 1500 Ohms +/- 5 % a 20°C.

Verificar la tapa del reóstato, su vidrio de seguridad, marco y separador; sustituir el vidrio, en caso de que estuviera dañado, por uno nuevo.

Utilizar guarnición nueva en el rearmado.

Examinar el estado del adaptador de acoplamiento.

Inspeccionar el estado del acoplador hembra tripolar; sustituir por nuevo en caso de deterioro.

Examinar el estado de todos los componentes del motor de paletas, incluyendo Eje (el juego del extremo del eje no debe ser menor a 0,05 mm o más de 0,13 mm), resorte helicoidal de compresión y rodamientos de agujas. Cualquier avería o desgaste significativo ocasionará la sustitución del componente.

Rearmar sustituyendo todos los sellos de goma por nuevos.

Controlar los tapones y las válvulas de bolilla. Cualquier indicación de avería o desgaste significativo ocasionará la sustitución del componente.

Examinar el estado del acoplamiento flexible y rearmar sustituyendo por nueva la araña de nylon.

Pintar el bastidor de soporte con antióxido al cromato y 2 (dos) manos de esmalte sintético brillante de color verde RAL 6019.

**ARMADO.**

Realizar el proceso, cumpliendo los pasos contrarios a los indicados en sección DESARME Y LIMPIEZA.

Utilizar cables eléctricos de conexión y terminales nuevos, junto con las correspondientes protecciones de los cables en fibra de vidrio o goma siliconada, nuevas.

Utilizar siglas de cables nuevas, mecánicamente resistentes e indelebles.

Reemplazar los tornillos en mal estado y sustituir por elementos nuevos, de iguales características que los originales.

Finalizado el armado, realizar mediciones de aislación contra masa y registrar los valores obtenidos.

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS  |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>  | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b><br>REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22<br>CW 2. | <b>ANEXO A</b>                      |
|   | <b>Revisión: 02</b>                 |
|   | <b>Fecha: 28/09/2021</b>            |
|   | <b>Página 34 de 55</b>              |

### 1.2.15 ELECTROBOMBA DE COMBUSTIBLE MODELO C-974.

Reemplazar por una electrobomba nueva que cumpla con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales tanto la parte mecánica como así también el motor eléctrico.

La electrobomba retirada será devuelta a SOFSE.

### 1.2.16 ELECTROBOMBA DE PRELUBRICACIÓN DEL TURBO-SOBRELAlMENTADOR

La bomba (Parte mecánica) deberá ser reemplazada por una nueva que cumplan con el apartado 10.1 del presente pliego.

La bomba retirada será devuelta a SOFSE.

#### REPARACION DEL MOTOR ELÉCTRICO DE LA ELECTROBOMBA

Limpieza exterior cuidadosa del conjunto motor-bomba.

Desmontar las escobillas y medir resistencia de aislación respecto a masa con megóhmetro de 500 V, de las bobinas de campo y del inducido.

Desarmar el motor completo, incluido campos, masas polares y piezas componentes de los conjuntos de rodamiento, para calificar el estado de desgaste o avería de sus partes.

Limpieza de campos y rotor con solvente dieléctrico.

Secado en el horno a 160 ° C de las bobinas del estator y el inducido, durante cuatro horas. Una vez frío el rotor y las bobinas, medir resistencia de aislación de ambas partes con megóhmetro de 500V, en caso de ser menor a 10 MOhms se deberá lavar nuevamente las partes y secarlas según lo indicado, hasta conseguir su valor de aislación.

#### INDUCIDO

Controlar y eventualmente reparar asientos de rodamientos, ventilador y contrapeso sobre el eje.

Reparar y repasar rosca para la tuerca de fijación de rodamiento.

En caso de excesivos deterioros, reemplazar el eje por nuevo que cumpla con el apartado 10.1 del presente pliego.

Controlar y reacondicionar ventilador de chapa.

Medir resistencia de aislación, la misma no debe ser menor a 10 MOhms con megóhmetro de 500V.

Medir resistencia óhmica. Los valores obtenidos deben estar entre 1,19 y 1,31 Ohms entre delgas opuestas.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 35 de 55**

Verificar rigidez dieléctrica, aplicando 550 Vca durante 10 segundos, entre colector y eje.

En función de los valores obtenidos, definir si debe o no efectuarse un rebobinado.

Verificar las conexiones de las bobinas al colector, comprobando que las mismas no estén flojas, o la soldadura no haya sido proyectada. En caso de ser necesario, proceder a resoldar las bobinas.

Verificar que el colector esté libre de mica suelta, delgas levantadas y totalmente libre de picaduras.

Verificar el diámetro del colector , estableciéndose la medida de condenación en 67,5 mm (2-21/32" ) , ancho límite del cuello de rechazo del colector 2,77 mm (7/64" ) excentricidad máxima 0,025 mm (0,001" ) total del comparador.

Si el colector está excesivamente deteriorado o fuera de medida, proveer uno nuevo utilizando conos metálicos existentes.

Comprobar que los cierres de bobina en las ranuras del rotor, no estén flojos, quemados o deteriorados.

Desmicar el colector del inducido: profundidad 0,8 mm, ancho 0,76 mm.

Mecanizar el colector. Pulir con papel de lija 00 y biselar.

Realizar balanceo dinámico del inducido.

Barnizar por inmersión con barniz de viscosidad 40 a 55 segundos, con temperatura de 21,2 °C, empleando una taza de Ford N° 4 y secar en horno a 160°C, durante cuatro horas.

Pintar el inducido con barniz de terminación, tipo Glyptal rojo.

**CAMPOS**

Medir resistencia de aislación. La misma no debe ser menor a 10M Ohms con megóhmetro de 500V.

Medir resistencia óhmica, cuyos valores convertidos a 25°C deben ser: Campos shunt o derivado: 69 - 76 B, c/uno. Campos serie: 0,071 - 0,076 B, c/uno.

Verificar rigidez dieléctrica, aplicando 550Vca durante 10 segundos al conjunto estático con respecto a masa.

Si no se alcanzan los valores citados, utilizar bobinas nuevas.

En caso afirmativo, desarmar campos, arenar las expansiones polares, y pintarlas con barniz de terminación.

Barnizar por inmersión las bobinas, con barniz de viscosidad 40 a 55 segundos, con temperatura de 21,2°C, empleando una taza de Ford N° 4 y secar en horno a 160 °C, durante cuatro horas.

**CARCASA**

Verificar encastre de la carcasa con el escudo. Eventualmente recuperar con aporte de soldadura y mecanizar.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 36 de 55**

Verificar encastre de escudo con la carcasa. Eventualmente recuperar con aporte de soldadura y mecanizar.

Verificar alojamiento de rodamiento en el escudo. Eventualmente recuperar con aporte de soldadura y mecanizar.

Verificar y recuperar la tapa del rodamiento interior.

Colocar nuevos obturadores de fieltro y anillos de fijación, en las tapas de los rodamientos y en las tapas externas.

Recuperar varillas de armado de escudo con carcasa.

Recuperar caja de conexiones eléctricas.

Reponer y colocar tapas de inspección del motor.

Recuperar bridas de soporte de la bomba sobre el motor.

**PORTAESCOBILLAS**

Reacondicionamiento de los porta escobillas y sustituirlos cuando su deterioro sea excesivo.

Limpieza del soporte de porta escobillas. Cambiar las aislaciones.

Sustitución de resortes de porta escobillas usados por nuevos. La tensión de resorte debe ser de 0,410 Kg.

**ACOPLE ENTRE MOTOR Y BOMBA**

En caso de excesivo desgaste, sustituir el acople por nuevo.

**ARMADO**

Armar las bobinas de campo con sus núcleos y montar en la carcasa; cambiar cables de interconexión de campo y conexión a porta escobillas, utilizando cable de aislación siliconado y colocando terminales nuevos de conexión.

Pintar el estator con barniz de terminación rojo, tipo Glyptal o similar.

Montar el inducido utilizando rodamientos nuevos.

Montar el acoplamiento con la bomba, utilizando tornillos y chaveta nueva.

Colocar escobillas nuevas.

Realizar el ajuste de los porta escobillas - Verificación de línea neutra.

Verificar grado de conmutación en ensayo de vacío.

Pintar el conjunto con 2 manos esmalte sintético, color verde Ral 6019.

Colocar chapa identificatoria del proveedor, fecha de recepción provisoria y Nº de serie del conjunto.

Para el armado se utilizarán juntas, tornillos, arandelas y chavetas nuevos.

Los tornillos, estarán protegidos mediante cincado amarillo o procedimiento equivalente, además serán también deshidrogenados..

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 37 de 55**

NOTA: Los resultados obtenidos para los trabajos detallados precedentemente se registrarán en protocolo de Calidad, con firma del responsable de Control de Calidad o representante técnico del Contratista y se presentarán en la inspección de SOFSE.

**ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO**

Se realizará un ensayo de performance de cada motor reparado con su respectiva bomba.

Se hará girar el conjunto motor-bomba alimentando el motor con la tensión nominal y registrando; corriente consumida; número de revoluciones por minuto alcanzado y caudal de aceite entregado por la bomba. (Valores: 2,9 galones / minuto - 1200 rpm).

El conjunto se mantendrá funcionando por una hora, sin que el motor eléctrico presente ninguna anomalía ni sobrecalentamiento.

Los resultados obtenidos se registrarán en un protocolo de Calidad, firmado por el responsable de Calidad del Contratista, el que se presentará a la inspección de SOFSE., quién en función del mismo, aceptará o rechazará la reparación.

### 1.2.17 VENTILADOR DEL ALTERNADOR PRINCIPAL Y DE MOTORES DE TRACCIÓN

Limpieza exterior cuidadosa de los subconjuntos.

Inspeccionar el estado de las partes y componentes, reparando aquéllas que estén averiadas, desgastadas o golpeadas: grillas de admisión, bandas de soporte, bridas de montaje sobre los ejes, etc.

Componer ambos girantes del ventilador, enderezando álabes con pequeñas deformaciones.

Reacondicionar las carcasas, y aros de admisión, enderezando las partes torcidas y eliminando eventuales fisuras.

Reparar los conductos de chapa para salida de aire, enderezando partes torcidas o deformadas y eliminando eventuales fisuras.

Examinar y limpiar el aspirador para el alternador y su tubería. Cambiar el colador por nuevo.

**ARMADO.**

Para el armado, remitirse al procedimiento descrito en la M.I. 3612.

Previamente al armado, balancear el conjunto de los girantes, de manera que funcionando a las velocidades de trabajo normal, de 850 a 2400 r.p.m. del generador auxiliar, no se adviertan vibraciones significativas.

Colocar filtro de entrada de aire referencia de fábrica 8332587, proveer nuevo que cumpla mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2. En armado se emplearán, tornillos, arandelas y chavetas nuevos.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 38 de 55****1.2.18 ELECTROVENTILADOR DE FILTROS INERCIALES**

Desarmar el motor completo, escudos, rotor y piezas componentes de los conjuntos de rodamientos, para calificar el estado de desgaste o avería de sus partes.

Medir con megóhmetro de 500 V, la resistencia de aislación respecto a masa de las bobinas del estator y registrar el valor obtenido.

Limpieza del estator y rotor con solvente dieléctrico.

Secado en horno a 160° C del estator y bobinas, durante 4 horas.

Una vez frío el estator, medir resistencia de aislación con megóhmetro de 500 V, en caso de ser menor a 20 M Ohms, se deberán lavar nuevamente las partes y secarlas según lo indicado, hasta conseguir el valor de aislación pretendido.

Verificar rigidez dieléctrica, aplicando 1100 VCA durante 10 segundos, entre bobinas y masa.

Barnizar las bobinas y secar en horno a 160 °C durante cuatro horas.

Pintar el bobinado estatórico con barniz de terminación, tipo Glyptal rojo.

**ROTOR.**

Controlar y eventualmente reparar asientos de rodamientos, ventilador y chaveta sobre el eje. Reparar y repasar rosca de la tuerca de fijación del ventilador.

Realizar balanceo dinámico del inducido.

**CARCASA.**

Verificar encastre de la carcasa con los escudos. Eventualmente recuperar con aporte de soldadura y mecanizar.

Inspeccionar alojamientos y cajas de rodamientos en los escudos. Eventualmente recuperar con aporte de soldadura y mecanizar o embujar.

Controlar el estado de las roscas de la carcasa para fijación de escudos, etc. y eventualmente, reparar.

Colocar nuevos obturadores de goma, en las tapas de los rodamientos.

Recuperar caja de conexiones eléctricas.

Recuperar brida de soporte del ventilador sobre el motor.

**ARMADO.**

Montar el inducido utilizando rodamientos nuevos.

Verificar entre hierro.

Armar caja de bornes con junta de la tapa nueva.

Montar la manga de conexión eléctrica con conductores y conectores nuevos, incluyendo el conector correspondiente al cableado sobre la locomotora.

Pintar el conjunto con 2 manos de esmalte sintético brillante color verde RAL 6019.

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS  |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>  | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b><br>REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22<br>CW 2. | <b>ANEXO A</b>                      |
|   | <b>Revisión: 02</b>                 |
|   | <b>Fecha: 28/09/2021</b>            |
|   | <b>Página 39 de 55</b>              |

Para el armado se utilizarán juntas, tornillos, arandelas y chavetas nuevos.

Los tornillos y las arandelas de presión deben ser protegidos mediante cincado amarillo, o procedimiento equivalente, además serán también deshidrogenados.

### 1.2.19 EQUIPO ELÉCTRICO DE CONTROL Y AUXILIARES.

#### CONSOLA DE CONTROL.

Desmontaje de componentes.

Se sustituirán, por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales; resistencias y reóstatos eléctricos; capacitores, diodos y otros elementos auxiliares de circuito; anfenoles multipolares; cableado de interconexión y terminales de conexión; aislamientos y aisladores; soportes, bridas y cepos para el cableado; Identificaciones de conductores, circuitos, borneras y aparatos; interruptores manuales rotativos; interruptores de leva; pulsadores; perillas; amperímetros de aguja; shunts; presostatos; campanillas de alarma; borneras de conexión; normalización integral de todas las señalizaciones luminosas de control, sustituyendo las lámparas de señalización por LEDs de 10 mm de diámetro y todo elemento no listado y/o faltante.

#### ARMADO Y ENSAYOS.

Se realizará respetando los pasos, procedimientos e indicaciones de EMD.

Finalizado el armado, se ejecutarán ensayos de funcionamiento.

#### TABLEROS Y PANELES DE CONTROL.

Desmontaje de componentes, control y evaluación del estado de los mismos, (interlocks auxiliares; relés; relés temporizados; contactores de potencia; inversores; interruptores de transferencia; contactores de interruptor auxiliar de 60 A.; contactores de campo de batería y de arranque; presostatos; porta-fusibles, válvulas electromagnéticas; etc.), reacondicionar los que admitan ser reparados; los descalificados o faltantes se reemplazarán por nuevos de y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

La reparación de los componentes aludidos se realizará con reemplazo, por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, de contactos fijos y móviles, resortes de retorno, contactos de los enclavamientos, resortes de estos, terminales, bobinas magnéticas y todo elemento faltante.

Los componentes, una vez reparados, serán sometidos a pruebas de alto potencial, acorde a lo especificado en instrucción de G. Motors.

Los fusibles de protección de circuitos; rectificadores; semiconductores; capacitores; reóstatos y resistencias; fusibles de protección de circuitos; cableado de interconexión y terminales de conexión; aislamientos, aisladores; pasa cables; soportes, bridas y cepos

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.

**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 40 de 55**

para los manojos del cableado; identificaciones de conductores, circuitos, borneras y aparatos; conexiones flexibles para relés y contactores; interruptores automáticos de protección de circuitos; interruptores manuales rotativos; interruptores de levas; pulsadores; perillas y todo elemento faltante, serán reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**ARMADO Y ENSAYOS.**

Se realizará respetando los pasos, procedimientos e indicaciones de EMD, para conformar el tablero original correspondiente a este modelo.

Finalizado el armado, se ejecutarán ensayos de funcionamiento.

**TABLEROS DE APARATOS ELÉCTRICOS DE LOS GABINETES.**

Desmontaje, limpieza, inspección y calificación de sus componentes; reacondicionar y/o renovar según necesidad, bastidores y/o bases; fijaciones de componentes; tarjetas y leyendas de identificación de componentes y cableado; panel de control de areneros y persianas; panel de conexiones y rectificador; gabinete de control eléctrico; panel de control principal y de control del motor; panel de anti patinaje; paneles de rectificadores; paneles de resistencias; panel de limitación de tensión y todo elemento faltante.

**CAMPANA.**

Desmontaje, limpieza, inspección y calificación de esta y de los componentes del circuito eléctrico asociado. Reacondicionar y/o renovar según necesidad.

**CALEFACTOR DE CABINA.**

Lavado previo al desarme completo. Control visual del estado de sus componentes campo, inducido, porta escobillas y resortes. Cambio de rodamientos, escobillas y cableado. Puesta en marcha.

Pintura exterior con esmalte sintético color verde RAL 6019.

De no contar la unidad tractiva con el calefactor de cabina, el mismo será repuesto por uno nuevo y/o reacondicionado a nuevo de calidad original dentro del alcance del básico de la reparación.

**1.2.20 MODULOS ELECTRONICOS DE CONTROL**

Los módulos electrónicos de control. VR10; TH14; RC12; FP13; SE13; GV12; GX2; ELL11; AN10; WS10; SA10 y FS20 serán probados y entregados por SOFSE.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 41 de 55****1.2.21 ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN.**

Se sustituirán por nuevos: Artefactos de iluminación de la cabina (deberán ser con leds); faros de cabeceras con unidades selladas; artefactos de las luces de posición de las cabeceras (deberán ser con leds); artefactos de iluminación de la sala de máquinas; artefactos para el número de la locomotora en las cabeceras; instalar artefactos de luz de banquina; portalámparas y lámparas; Lentes exteriores, tulipas y vidrios de protección y todo elemento no enumerado y/o faltante.

Armado y ensayos:

Se realizará respetando los pasos, procedimientos e indicaciones de EMD; finalizado el Armado, se ejecutarán ensayos de funcionamiento.

**1.2.22 BATERÍA DE ACUMULADORES.**

Se instalarán 8 baterías nuevas que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, tipo plomo ácido, de 8 VCC 420 Ah y serán provistas por la Contratista.

**1.2.23 CABLEADO ELÉCTRICO Y SU INSTALACIÓN**

Todos los cables deberán ser de cobre electrolítico estañado, con aislamiento libre de halógenos, tipo LSOH, con bajo índice de emisión de humos, bajo índice de toxicidad, bajo índice de oxígeno y soportar temperaturas de 125° C de acuerdo con lo establecido en la NOTA GCTF N° 365 de la CNRT. El Contratista deberá entregar a la inspección de obra los certificados correspondientes de estos materiales previo a la realización de los trabajos.

Los cables de los circuitos llevarán en sus extremos terminales prensados ó identados de la misma calidad que los empleados por General Motors en sus locomotoras, con la numeración indicada mediante señala cables del tipo anillado, con los números y/o letras en bajorrelieve y resaltados en colores indelebles.

El Contratista pondrá a consideración de la Inspección de SOFSE las muestras de terminales y señala cables para su aprobación previa al montaje.

**1.2.24 CIRCUITO DE ALTA TENSION.**

Será renovado en su totalidad, los cables serán nuevos de calidad comprobable y que cumplan con las especificaciones y normas descriptas en el apartado 1.2.22.

Las protecciones, aislamientos, cepos, bridas, abrazaderas y todo elemento no listado o faltante serán reemplazados por nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales .

Armado de los circuitos y ensayos de funcionamiento respetando los pasos, procedimientos e indicaciones de EMD.

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS  |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>  | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b><br>REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22<br>CW 2. | <b>ANEXO A</b>                      |
|   | <b>Revisión: 02</b>                 |
|   | <b>Fecha: 28/09/2021</b>            |
|   | <b>Página 42 de 55</b>              |

### 1.2.25 CIRCUITO DE BAJA TENSION.

Será renovado en su totalidad; los cables serán nuevos de calidad comprobable y que cumplan con las especificaciones y normas detalladas en el apartado 1.2.22.

Se reemplazaran por nuevos los conductos, protecciones, aislamientos, cepos, bridas, abrazaderas y todo elemento no listado o faltante.

Armado de los circuitos y ensayos de funcionamiento respetando los pasos, procedimientos e indicaciones de EMD.

### 1.2.26 CONTROLLER Y REVERSA

Desmontaje, desarme, control y calificación de los componentes de ambos órganos; reacondicionar ambos elementos, con reemplazo, por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, de los switches de fin de carrera, resortes, bujes, rodamientos, anillos, tornillería y todo elemento faltante.

Armado y pruebas de funcionamiento de acuerdo a pasos, procedimientos e indicaciones de EMD.

### 1.2.27 FRENO DE MANO

Desmontar, desarmar, limpiar, revisar y reacondicionar y/o renovar los elementos descalificados: 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; componentes deteriorados o averiados; bujes y todo elemento faltante.

Armado y ensayos de funcionamiento respetando los pasos, procedimientos e indicaciones de EMD.

Finalizado el armado, se ejecutarán ensayos de funcionamiento.

### 1.2.28 BASTIDOR

Lavado a fondo del bastidor, particularmente sobre las zonas que requerirán intervención.

Verificar y corregir flecha de bastidor, control dimensional e inspección según indicaciones del MI correspondiente de EMD para la detección de eventuales fisuras mediante líquidos penetrantes o partículas magnetizables. Efectuar las reparaciones como consecuencia de las fallas detectadas. Tener en cuenta lo indicado en el rubro PROCEDIMIENTO PARA LA REPARACIÓN DE FISURAS.

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), con reemplazo, por nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, de los

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 43 de 55**

fuelles de conexión entre carrocería y motores de tracción. Detección y reparación de abolladuras y deformaciones ocasionadas por accidentes.

Evaluar estado y efectuar las reparaciones necesarias de las partes o componentes que se detallan más abajo:

-Soporte para el piso de la cabina de conducción.

-Piso de sala de máquinas y todos los puntos de fijación de equipos: motor diesel, alternadores, compresor, ventilador de filtros inerciales, etc.

-Puntos de fijación de la Capota Larga, Corta y Cabina de Conducción.

-Escalones de los extremos, sustituyendo los peldaños antideslizantes dañados.

-Soportes de barandas, pasamanos, caños que conforman las barandas y de las pasarelas laterales.

-Agujeros roscados en los componentes, rellenando con aporte de soldadura eléctrica y roscando nuevamente.

-Soportes para los equipos, tuberías y cableado eléctrico, dispuestos sobre y bajo bastidor: tanque de combustible, caja de baterías, tanques de aire, freno de mano, etc, y en las cabeceras: mangas de freno, acopladores eléctricos, etc.

-Soportes para cadenas limitadoras de giro de los bogies y seguridad para el arrastre de coches.

-Otros componentes dañados por corrosión.

Inspección de los pivotes de centro de bogie, verificar posibles fisuras con líquidos penetrantes y/o partículas magnetizables; de existir éstas proceder a su reparación teniendo en cuenta lo indicado en el rubro "PROCEDIMIENTO PARA LA REPARACIÓN DE FISURAS".

Reemplazar, por nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, los elementos de antifricción, placas de desgaste, la totalidad de prisioneros así como los tornillos y tuercas soldadas al bastidor y todo elemento faltante.

Inspeccionar las escuadras de tracción y compresión en las cajas de los enganches automáticos (COUPLER POCKET) . Reponer elementos con desgaste que no admitan reparación, soldando escuadras nuevas donde sea necesario; reponer los bulones faltantes o en mal estado de las tapas inferiores de los cajones de los enganches.

Provisión, adecuación y montaje de aparatos de tracción y choque (ganchos de tracción, amortiguador de gancho, paragolpes y enganches a tornillo) nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.1 y de acuerdo a la norma FA 8001 para enganche a tornillo , FA 8008 para el gancho central. De acuerdo a Plano 9-02- 94 Em f para los paragolpes (ANEXO 5 A del presente Pliego) y Especificación MRR/G-007 para los amortiguadores de gancho (Anexo 5 B del presente Pliego). Devolución de los ganchos de tracción, amortiguadores de gancho, paragolpes y enganches a tornillo retirados en todas las locomotoras al Comitente.

Controlar altura de enganches de acuerdo a norma FAT E 726.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.

**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 44 de 55**

Verificación de tolerancias de montaje de acuerdo a norma 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

Pintado del bastidor Pintado del bastidor de acuerdo a lo que se indica en el rubro PINTURA. Hermetizar piso de sala de máquinas, uniendo drenajes con colector único a depósito de líquidos residuales. Al respecto se deberá construir el depósito de líquidos residuales con capacidad para 100 litros y con grifos de descarga en ambos laterales.

Hermetizar piso de sala de máquinas, uniendo drenajes con colector único a depósito de líquidos residuales. Al respecto se deberá construir el depósito de líquidos residuales con capacidad para 100 litros y con grifos de descarga en ambos laterales.

Tornillos, prisioneros, tuercas estándar y arandelas comunes, serán sustituidos por nuevos, que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Arandelas y tuercas de seguridad con virola elástica, chavetas y seguros para tornillos, en todos los casos, que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales .

**1.2.29 CARROCERÍA**

Desmontaje de carrocería de sala de máquinas.

Limpieza y lavado de carrocería.

Reparar deformaciones en laterales, parte superior y tabiques.

Reemplazar, por nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, los filtros de aire de carrocería.

Reparación integral de puertas, ventanas de cabina y puertas de sala de máquinas.

Renovar bisagras y sistemas de cierre (cerraduras, picaportes pasadores, pestillos, etc.).

Reemplazar por nuevas placas de policarbonato Lexan MR 10-Margard II UV de 6 mm de espesor todos los vidrios o policarbonatos que haya en las puertas y ventanas de la cabina de conducción de la locomotora.

Reemplazar, por nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, todos los burletes de goma.

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 REPARACIÓN DE FISURAS.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.

**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 45 de 55**

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.

Normalización de soportes para los equipos, tuberías y cableado eléctrico dispuestos en el interior de la carrocería.

Verificación y posterior corrección de desvíos y fijación de los peldaños de las escaleras, 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; acondicionar puertas rebatibles, renovar bisagras; reparar cerraduras y la reposición de todo elemento faltante.

El alojamiento de las baterías se debe pintar en su interior con esmalte epoxi auto imprimante (EPO-LUX-410, STEELCOTE) de color negro.

Desmontar en cabina de conducción: puertas, ventanas corredizas laterales, vidrios, piso, asientos con sus bases, apoyabrazos, parasoles, canjeadores con su soporte correspondiente, espejos retrovisores con sus soportes.

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).

Reparar bisagras, cerraduras, picaportes y agarraderas de puertas de acceso.

Reparar bisagras y cerraduras en puertas o tapas del gabinete eléctrico.

Repasar roscas para tornillos de fijación de las tapas de inspección del equipo de freno.

Reemplazar el piso de madera, por fenólico ignífugo tipo Grandis (calidad 4/4) 18 mm de espesor.

Reparar la chapa del piso; eliminar zonas corroídas; aplicación de pintura antióxido epóxico; 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 desmenuzamiento y será del tipo vidrotel o equivalente, del espesor adecuado a los diversos sitios de la cabina, de densidad no menor a 40 Kg. /m<sup>3</sup>.

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

Observar estado de las cerraduras de las puertas, acondicionar las mismas, de no ser recuperables reemplazar por nuevas que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales .

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 46 de 55**

Montar las puertas de acceso con burletes nuevos asegurando mediante la calibración correspondiente, un ajuste uniforme en toda la superficie de contacto. Será condición para la aceptación de la locomotora, la hermeticidad en el cierre de las puertas, siendo inaceptable la entrada de viento y/o agua.

Montar ventanas corredizas laterales reemplazando todos los burletes y colisas; las trabas para asegurarlas en posición cerrada serán reparadas ó reemplazadas, para asegurar su correcto funcionamiento.

Colocar en cabina de conducción, parasoles en ventanas frontales y cortinas en ventanas laterales con su respectiva instalación.

Hermetizar piso de sala de máquinas, uniendo drenajes con colector único a depósito de líquidos residuales. Al respecto se deberá construir el depósito de líquidos residuales con capacidad para 100 litros y con grifos de descarga en ambos laterales.

Provisión e instalación de espejos retrovisores nuevos que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Provisión e instalación de reja de protección en ventanas fijas y de puertas laterales y frontales.

Instalación de butacas para conductor y acompañante; las mismas responderán a los planos que se adjuntan como Anexos 6 (A a I) del presente pliego. y serán provistas por la Contratista.

Todos los materiales no metálicos utilizados en el interior (Fenólicos, aislaciones, revestimientos, tapizados Y/o cualquier otro elemento no mencionado) deberán responder a lo solicitado en la NOTA GCTF N° 365 de la CNRT. El contratista deberá, previo a la realización de los trabajos, entregar a la inspección de obra de SOFSE, los certificados que verifiquen el cumplimiento de las normas antes citadas, de todos los materiales no metálicos a utilizar en la reparación general.

La Contratista debe efectuar el respectivo montaje y proveer los materiales que se requieran.

Provisión e instalación en interior de cabina, de planchuelas de seguridad en ventanas frontales.

Proveer e instalar todo elemento faltante.

Proveer e instalar calentador de pava eléctrico.

Reparación y/o reposición de todo elemento faltante o defectuoso de calefactor de cabina.

Pintado de la carrocería de acuerdo a lo que se indica en el rubro PINTURA.

**1.2.30 PINTURA****INTERIOR DE CABINA DE CONDUCCIÓN**

Hidrolavado

Arenado o granallado

Aplicación de masilla plástica

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.

**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 47 de 55**

Lijado

Aplicar dos manos de antióxido sintético

Aplicar dos manos de esmalte sintético color verde RAL 6019

**INTERIOR DE CAPOTA LARGA Y CAPOTA CORTA**

Hidrolavado

Arenado o granallado

Aplicar dos manos de antióxido sintético

Aplicar dos manos de esmalte sintético color verde Tele RAL 6019.

**BAJO PISO O BAJO BASTIDOR**

Hidrolavado

Arenado o granallado

Aplicación de pintura bituminosa y/o prote en base acuosa.

Aplicar una mano de esmalte sintético color negro IRAM DEF D1054 11-1-070 40 µ.

**ELEMENTOS BAJO PISO (tanque de combustible, bogíes, etc.)**

Hidrolavado

Arenado o granallado

Aplicar dos manos de anti óxido epóxico y esmalte sintético color negro IRAM DEF D1054

11-1-070 40 µ.

**EXTERIOR DE CARROCERÍA 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.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 48 de 55**

Aplicación de 2 manos de barniz antigrafiti poliuretánico, clear de terminación; colocación de sticker de acuerdo a distribución indicada en el plano intitucional, el cual le será entregado oportunamente a la Contratista.

**1.2.31 ARMADO DE LA LOCOMOTORA**

Armado de cada uno de los órganos de la locomotora; montar la locomotora sobre bogies,, interconectar los distintos órganos de la locomotora.

Controlar altura de la suspensión y 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.

**1.2.32 ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN Y PROTOCOLOS DE LA REPARACIÓN GENERAL.**

Con la oferta Técnica. Además de toda la documentación relativa a la oferta técnica mencionada en los apartados del presente pliego y del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.:

-Memoria técnica de la obra, conforme se solicita en el apartado 8.

-Documentación relativa a los repuestos a utilizar en la Reparación General conforme se indica en el apartado 10 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

-Certificado de aptitud de los soldadores.

-Documentación sobre el secador de aire, conforme se indica en el apartado 1.2.8 en la sección SECADOR DE AIRE.

Previo a la realización de los trabajos el Contratista deberá entregar a la inspección de obra:

**-Certificados de cables y materiales no metálicos a utilizar en la Reparación General que acrediten el cumplimiento de lo dispuesto en la Nota GCTF 365 de la CNRT\*.**

**-Certificados y protocolos de calidad y fabricación correspondientes a\*:**

Piñones y coronas que se hayan reemplazado.

Aparatos de tracción y choque.

Resortes de suspensión.

Amortiguadores de suspensión.

**\*NOTA: Toda la documentación presentada deberá reflejar y garantizar la trazabilidad correspondiente con los elementos certificados.**

**-Ingeniería correspondiente al registrador de evento, hombre vivo y velocímetros.**

Junto con la recepción de la unidad tractiva reparada, se deberán entregar:

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.

**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 49 de 55**

Los planos conforme a obra de todos y cada uno de los componentes y circuitos (funcionales y físicos) de la locomotora.

A su vez debe entregar mínimamente los siguientes protocolos:

**-Control dimensional de:**

Bastidor

Bogies

Pares montados

Cajas de punta de eje

Aparatos de tracción y choque

Cotas suspensión primaria y secundaria a tara.

**-Control ultrasónico de:**

Pares montados.

Pernos de centro de bogie

**-Protocolo de calado de ruedas.****-Control por tintas penetrantes de:**

Bastidor.

Bastidor de bogies y viga Bolster.

Cajas de punta de eje.

Pernos de centro de bogie.

**- Protocolos de balanceo estático y dinámico de:**

Cardanes

Ventiladores

Maquinas eléctricas

Todo elemento rotante nuevo o reparado provisto por la Contratista

**-Protocolo de hermeticidad de:**

Circuitos de aire, combustible y lubricación

**-Protocolo de prueba y habilitación de:**

Recipientes sometidos a presión

**-Protocolos de reparación y prueba en banco de:**

Válvulas del sistema de freno.

Compresor de aire.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 50 de 55**

Cilindros de freno.

**-Protocolos de pruebas eléctricas de:**

Los circuitos de alta y baja tensión (conforme a normas EMD).

**-Protocolos de reparación y pruebas en banco de:**

Máquinas eléctricas.

**-Protocolos de estanqueidad de:**

La carrocería en general (prueba de lluvia)

**-Protocolo de prueba de potencia de:**

La locomotora según norma EMD

**-Protocolo de valores relevados:**

En viaje de prueba en instalaciones de SOFSE.

**-Certificado de aptitud de las soldaduras realizadas.****-Certificados y protocolos correspondientes a los piñones que se hayan reemplazado.****-Certificados y Protocolos de ensayo de:**

Equipo Registrador de Eventos y Hombre vivo .Tanto el equipo como la instalación y pruebas deberán estar certificado por el fabricante del equipo.

**-Planos conforme a obra de la instalación del registrador de eventos, dispositivo de hombre vivo y velocímetros.****-Manuales de operación, y capacitación de resolución de fallas correspondientes al registrador de eventos, dispositivo de hombre vivo y velocímetros.****1.2.33 PRUEBAS DE RECEPCIÓN PROVISORIA**

El Contratista deberá entregar los protocolos a realizar para las pruebas de recepción, dicha documentación quedara sujeta a estudio y aprobación de SOFSE. Dichas pruebas serán llevadas a cabo en presencia de la inspección de obra de SOFSE.

**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 Mantenimiento y Reparaciones de GENERAL MOTORS, con relevamiento de parámetros indicados por el fabricante

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS  |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>  | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b><br>REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22<br>CW 2. | <b>ANEXO A</b>                      |
|   | <b>Revisión: 02</b>                 |
|   | <b>Fecha: 28/09/2021</b>            |
|   | <b>Página 51 de 55</b>              |

(sección 8 del manual de mantenimiento de la locomotora).

Además 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.

A su vez 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.

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

Pruebas estáticas del sistema de frenos, con verificaciones de estanqueidad, sistema de tren dividido, Hombre Vivo y frenado de servicio y de emergencia.

#### **PRUEBAS EN INSTALACIONES DE SOFSE.**

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 vivo, frenado de servicio y de emergencia y comportamiento general de la unidad.

Viaje de prueba de locomotora con coches (TREN) en un recorrido similar al del punto anterior, verificando la funcionalidad de todos sus componentes y en particular, aquellos relacionados con el remolque: enganche automático, freno combinado, dispositivo de sobre velocidad, etc.

Todas las pruebas que se realicen de la locomotora y de sus órganos deberán ser debidamente protocolizadas.

### **1.2.34 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:

#### **MÉTODO A EMPLEAR:**

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

#### **MATERIAL DE APORTE:**

Se usará electrodo E7018 (Norma AWS 5.1, Norma IRAM –IAS U 500 –601) del tipo

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 52 de 55**

básico con agregado de 30 % de polvo de Fe, de calidad radiográfica, apto para soldar en cualquier posición excepto vertical descendente.

**CERTIFICADO DE APTITUD DEL SOLDADOR:**

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

**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 ó de partículas magnetizables que acrediten la inexistencia de fisuras en las soldaduras realizadas.

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

Se realizará en el extremo de la fisura, un orificio de 10mm de diámetro; se socavará 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 limpiará el bisel con fresa de widia ó con esmeril; se rellenará 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 dejará 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 logrará 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 realizará un ensayo en la zona del agujero realizado (aplicando el correspondiente procedimiento); de no encontrarse ninguna progresión de la fisura, se procederá al rellenado del orificio, fresando posteriormente la zona reparada hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

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

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

Se limpiará la zona quemada con fresa de widia ó esmeril. Para la eliminación de esta fisura se empleará la misma metodología descrita 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 fresará la zona de rellenado hasta quitar las imperfecciones y rugosidades del cordón.

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS  |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>  | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b><br>REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22<br>CW 2. | <b>ANEXO A</b>                      |
|   | <b>Revisión: 02</b>                 |
|   | <b>Fecha: 28/09/2021</b>            |
|   | <b>Página 53 de 55</b>              |

#### **TRATAMIENTO TÉRMICO POST-SOLDADURA:**

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

#### **1.2.35 NOTAS:**

1. No se admitirán trabajos ni repuestos eventuales.
2. 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.
3. Todos los materiales no metálicos utilizados en esta obra serán de primera calidad, aptos para uso ferroviario. Los cables, materiales que se utilicen en los revestimientos, pisos y asientos de la cabina de conducción, etc deberán cumplir con los requisitos de autoextinguibilidad y no-propagación de fuego, no-emisión de humos tóxicos y nivel de emisión de humos indicada en la NOTA GCTF N°365 de la CNRT.
4. 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.  
  
Todos los elementos descalificados que la inspección del Comitente indique, deben ser entregados al Comitente en el lugar que éste designe a tal fin dentro del ámbito de operación de SOFSE.
5. Además de los repuestos indicados más arriba, se debe contemplar también, el suministro de material menor, como ser trapos, solventes, , barnices, pinturas, electrodos, tornillería menor, chavetas, pasadores, arandelas, alambres, terminales, mangueras, abrazaderas, barnices, cintas, grasas, aceites, combustible, marcos, conductores eléctricos, filtros, tubos, juntas, topes, sellos, retenes, , masilla, lubricantes etc. y todo otro material que permita la ejecución de los trabajos requeridos.
6. En las sustituciones de elementos nuevos, ya sean estos componentes completos o parcialmente completos, los sustitutos utilizados deberán ser originales u homologados por la norma AAR M-1003, salvo que se indique otra solución expresamente.
7. Todos los trabajos de armado, instalación y montaje deberán ser encuadrados dentro de las normativas nacionales vigentes, como así también las propias de EMD.
9. Se deberá entregar a, todos los planos y la documentación técnica que se elabore como consecuencia de las modificaciones que se introduzcan.

#### **1.3 REPUESTOS A SUMINISTRAR POR EL COMITENTE.**

- a- En caso de ser descalificados durante la reparación general o faltantes durante el inventario de la locomotora. SOFSE entregara al Contratista los siguientes materiales nuevos o calificados.

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
 CW 2.
**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 54 de 55**

| ITEM | DESCRIPCION        |
|------|--------------------|
| 1    | RUEDAS             |
| 2    | EJE MOTRIZ         |
| 3    | CORONA DE TRACCION |
| 4    | MODULOS DE CONTROL |

b- En caso de resultar descalificados para las reparaciones solicitadas en el presente pliego o de hallarse alguno como faltante durante el inventario de la locomotora, SOFSE entregara al Contratista los siguientes materiales a reparar por parte del Contratista.

| ITEM | DESCRIPCION                    |
|------|--------------------------------|
| 1    | Válvulas del sistema de frenos |
| 2    | Cilindros de freno             |
| 3    | Motor de tracción D77          |
| 4    | Generador Auxiliar             |
| 5    | Alternador principal AR10      |

c- En caso de resultar faltantes durante el inventario de la locomotora. SOFSE entregara al Contratista los siguientes materiales a reparar por parte del Contratista.

| ITEM | DESCRIPCION                    |
|------|--------------------------------|
| 1    | Válvulas del sistema de frenos |
| 2    | Cilindros de freno             |

#### **1.4 ANEXOS QUE ACOMPAÑAN EL PRESENTE PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES.**

ANEXO 1A PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS PARA LA REPARACION GENERAL DE LA LOCOMOTORA.

ANEXO 2A PLANILLA DE INVENTARIO DE LA LOCOMOTORA.

ANEXO 3 NOTA GCTF N° 365 CNRT

ANEXO 4 A - BTSO 0007.14 GSO - CONSIDERACIONES SISTEMA DE Hombre Vivo E117

ANEXO 4 B - BTSO 0010.14 GSO - CONSIDERACIONES REG. DE EVENTOS E7

ANEXO 5 A - Paragolpe Miner B 18 WA Plano NEFA 9 02 94 (2)

ANEXO 5 B - ESPECIFICACION TECNICA MRR/G-007, NUM00820102010N Aparato de tracción tipo A-120-P

**ANEXO A : PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**REPARACIÓN GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22  
CW 2.**ANEXO A****Revisión: 02****Fecha: 28/09/2021****Página 55 de 55**

ANEXO 6 (A hasta I) PLANO DE BUTACAS PARA CONDUCTOR Y ACOMPAÑANTE.

**ANEXO 1A PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS PARA LA REPARACION GENERAL**

|  |   | PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS |                            |
|---|---|---------------------------------|----------------------------|
| LOCOMOTORA GENERAL MOTORS GT 22 CW Nº .....                                       |   |                                 |                            |
| OFERENTE:   |   |                                 |                            |
| FECHA DE COTIZACION:  |   |                                 |                            |
| ITEM Nº   | DESCRIPCION   | CANT                            | COTIZACION<br>Precio Total |
| <b>1.</b>   | <b>Desmontaje de órganos y componentes a procesar</b>   |                                 |                            |
| 1.1   | Desmontaje.   | 1                               |                            |
| <b>2.</b>   | <b>Reparación del bastidor y elementos de tracción y choque</b>   |                                 |                            |
| 2.1   | Limpieza profunda, verificación general del bastidor y pivotes de Centro de bogies.   | 1                               |                            |
| 2.2   | Provision y montaje de aparatos de tracción y choque-   | 2                               |                            |
| 2.3   | Rep. y adecuación De ductos de vent.  | 1                               |                            |
| 2.4   | Reparación. del bastidor, cabezales, miriñaque, escaleras, etc.   | 1                               |                            |
| 2.5   | Pintado integral del bastidor, pintura base de cabezales y de miriñaque.  | 1                               |                            |
| <b>3.</b>   | <b>Reparación integral de bogies sin motores de tracción</b>  |                                 |                            |
| 3.1   | Desarme y limpieza de los componentes.  | 2                               |                            |
| 3.2   | Arenado y control por líq. Penetrantes del bastidor y de la mesa.   | 2                               |                            |
| 3.3   | Provisión. de elementos De suspensión y rodamientos de Punta de eje.  | 2                               |                            |
| 3.4   | Reparación integral del bastidor, la mesa central y las cajas de punta de eje.  | 2                               |                            |
| 3.5   | Reparación integral de la timonería de freno, cilindros y cañería.  | 2                               |                            |
| 3.6   | Control US, calado y montaje de los pares montados  | 2                               |                            |
| 3.7   | Armado integral y pintura de los bogies.  | 2                               |                            |
| <b>4.</b>   | <b>Reparación de los sistemas de refrigeración, combustible, admisión y lubricación</b>                                       |                                 |                            |
| 4.1   | Limpieza, revisión/ reparación integral de las tuberías de lubricación, combustible y agua.                                   | 1                               |                            |
| 4.2   | Limpieza, revisión y reparación del tambor de filtros de lubricación, tanque de comb. y tanque de refrig.                     | 1                               |                            |
| 4.3   | Provision y montaje de Radiadores de agua   | 1                               |                            |
| 4.4   | Rep/provision. y montaje de máq. Eléctricas Auxiliares (vent. De refrig., motor soplador y bomba de comb.).                   | 1                               |                            |
| 4.5   | Montaje de las máquinas auxiliares.   | 1                               |                            |
| 4.6   | Reparacion de la válvula de alivio de presión de aceite.  |                                 |                            |
| 4.7   | Revisión limpieza y reparación de los filtros inerciales y de entrada de aire al motor Reemplazo de los elementos filtrantes. |                                 |                            |
| <b>5.</b>   | <b>Instalación eléctrica</b>  |                                 |                            |
| 5.5   | Provisión y reemplazo integral del circuito de alta tensión.  | 1                               |                            |

|           |  |   |  |
|-----------|--|---|--|
| 5.6       | Provisión y reemplazo del circuito de baja tensión.                                    | 1 |  |
| 5.7       | Adecuación del circuito eléctrico de excitación-propulsión.                            | 1 |  |
| <b>6.</b> | <b>Reparación del equipamiento eléctrico</b>   |   |  |
| 6.1       | Reparación y/o reemplazo de los comp. del panel de control del gabinete eléctrico.     | 1 |  |
| 6.2       | Rep. y/o reemplazo de los comp. del panel de contactores del gabinete eléctrico.       | 1 |  |
| 6.3       | Rep. y/o reemplazo de los comp. del panel de control del motor diesel.                 | 1 |  |
| 6.4       | Rep. y/o reemplazo de los comp. Eléctricos del pedestal de control.                    | 1 |  |
| 6.5       | Rep. o acondicionamiento del reóstato de carga; provisión del reg. De voltaje.         | 1 |  |
| 6.6       | Provisión de juego de baterías, calefactor y calentador eléctrico de cabina.           | 1 |  |
| 6.7       | Montaje integral del equipamiento eléctrico.   | 1 |  |
| 6.8       | Provision e instalación de Registrador de eventos, velocímetros y Hombre vivo.         | 1 |  |
| <b>7.</b> | <b>Reparación de la instalación neumática</b>  |   |  |
| 7.1       | Desarme, limpieza y acondicionamiento de la tubería neumática, depósitos y filtros.    | 1 |  |
| 7.2       | Provisión y reemplazo de grifos, mangas, vál. de purga e interruptores.                | 1 |  |
| 7.3       | Provisión y reemplazo de manómetros, presostatos, limpiaparabrisas y cilindros.        | 1 |  |
| 7.4       | Reparación integral de las válvulas del equipo de freno y circuito de arenamiento.     | 1 |  |
| 7.5       | Reparación del compresor   | 1 |  |
| 7.6       | Provision e instalación de equipo secador de aire.                                     | 1 |  |
| 7.7       | Montaje de la totalidad de los componentes.  | 1 |  |
| <b>8.</b> | <b>Reparación y pintura de la carrocería</b>   |   |  |
| 8.1       | Arenado y rep. integral de la carrocería, persianas, puertas, compartimientos y-pisos. | 1 |  |
| 8.2       | Prepintado (masillado, lijado e impresión).  | 1 |  |
| 8.3       | Pintura integral, coloc. De logos y numeración.  | 1 |  |
| 8.4       | Equipamiento y montaje en cabina de conducción.  | 1 |  |
| <b>9.</b> | <b>Reparacion y montaje de Máquinas eléctricas y transmisión de auxiliares.</b>        |   |  |

|      |  |   |  |
|------|--|---|--|
| 9.1  | Reparación y montaje del alternador Principal y generador auxiliar.                                  | 1 |  |
| 9.2  | Reparación y montaje de motor de inerciales y de prelubricación del turbo.                           | 1 |  |
| 9.3  | Conexión ente Motor Diesel con sus transmisiones, acoples, maquinas eléctricas y sistema auxiliares. | 1 |  |
| 9.4  | Reparación y montaje de los motores de tracción D 77 en los bogies                                   | 6 |  |
| 10.  | Pruebas estáticas y habilitación técnica   |   |  |
| 10.1 | Pruebas estáticas, montar loc. sobre bogies y habilitación Técnica.                                  | 1 |  |
| 11.  | Pruebas en línea y protocolos  |   |  |
| 11.1 | Pruebas en línea y protocolos  | 1 |  |

**PRECIO TOTAL DE LA REPARACIÓN GENERAL**

Son Pesos;

.....  
REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

**ANEXO 2 A PLANILLA DE INVENTARIO DE LAS LOCOMOTORAS**

| INVENTARIO DE LOCOMOTORA GM GT22 CW-2 N°:           |      |       |                        |      |               |
|---|------|-------|------------------------|------|---------------|
| FECHA:  |      |       | LUGAR:                 |      |               |
| BOGIE 1 N°:   |      |       | BOGIE 2 N°:            |      |               |
| ALTENADOR PRINCIPAL N°:                             |      |       | GENERADOR AUXILIAR N°: |      |               |
| COMPRESOR N°:                                       |      |       |                        |      |               |
| DESCRIPCION   | CANT | BUENO | REG                    | MALO | OBSERVACIONES |
| <b>SISTEMA DE COMBUSTIBLE</b>                       |      |       |                        |      |               |
| FILTRO DE SUCCIÓN DE COMBUSTIBLE<br><br>(PRIMARIO)  |      |       |                        |      |               |
| CAÑERÍA DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE                |      |       |                        |      |               |
| CAÑERÍA DE RETORNO DE COMBUSTIBLE                   |      |       |                        |      |               |
| TUBO DE VENTILACIÓN                                 |      |       |                        |      |               |
| TANQUE DE COMBUSTIBLE                               |      |       |                        |      |               |
| TUBOS NIVEL Y GRIFOS DE CIERRE                      |      |       |                        |      |               |
| TAPÓN DE DRENAJE DEL TANQUE                         |      |       |                        |      |               |
| TAPA LLENADO DE TANQUE DE COMBUSTIBLE /FILTRO MALLA |      |       |                        |      |               |
| BOMBA DE COMBUSTIBLE PARTE MECÁNICA.                |      |       |                        |      |               |
| <b>SISTEMA DE LUBRICACIÓN</b>                       |      |       |                        |      |               |
| DEPÓSITO DE FILTROS DE ACEITE (MICHIANA)            |      |       |                        |      |               |
| ENFRIADOR DE ACEITE                                 |      |       |                        |      |               |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| VÁLVULA DE DERIVACIÓN DE PRESIÓN DEL ENFRIADOR              |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE ACEITE DESDE EL MOTOR                            |  |  |  |  |  |
| MANÓMETRO DE ACEITE   |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE SUCCIÓN DE ACEITE                                |  |  |  |  |  |
| VÁLVULA DE DERIVACIÓN DEL DEPÓSITO DE LOS FILTROS DE ACEITE |  |  |  |  |  |
| <b>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN</b>                             |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE SALIDA DEL MOTOR A RADIADORES                    |  |  |  |  |  |
| RADIADORES  |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE RADIADORES A ENFRIADOR DE ACEITE                 |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE ENTRADA DE ENFRIADOR A BOMBA DE AGUA             |  |  |  |  |  |
| TANQUE DE AGUA  |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| TAPA DE TANQUE                                    |  |  |  |  |  |
| BRIDA CON DESCARGA                                |  |  |  |  |  |
| TERMÓMETRO DE DIAL                                |  |  |  |  |  |
| MÚLTIPLE DE LOS TERMOSTATOS                       |  |  |  |  |  |
| TERMOSTATOS TA-TB-ETS                             |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE ALIMENTACIÓN DEL COMPRESOR             |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE VENTILACIÓN DE COMP. A TANQUE DE AGUA  |  |  |  |  |  |
| TUBO NIVEL DE TANQUE Y GRIFOS DE CIERRE           |  |  |  |  |  |
| ACOPLES DRESSER                                   |  |  |  |  |  |
| CILINDROS DE PERSIANAS                            |  |  |  |  |  |
| ELECTROVÁLVULA DE PERSIANAS                       |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE AIRE DE LA ELECTROVÁLVULA DE PERSIANAS |  |  |  |  |  |
| MARCO DEL VENTILADOR                              |  |  |  |  |  |



**SISTEMA NEUMÁTICO**

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| COMPRESOR -EXHAUTOR                              |  |  |  |  |  |
| FILTRO DE AIRE DEL COMPRESOR                     |  |  |  |  |  |
| RADIADOR DE ENFRIAMIENTO DEL COMPRESOR           |  |  |  |  |  |
| PANEL DE CONTROL DEL COMPRESOR                   |  |  |  |  |  |
| VÁLVULA DE PURGA DEL COMPRESOR                   |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE AIRE DEL COMPRESOR                    |  |  |  |  |  |
| ACOPLE DEL COMPRESOR                             |  |  |  |  |  |
| CÁRDAN DE ACOPLE COMPRESOR                       |  |  |  |  |  |
| VÁLVULA DE SEGURIDAD DEL COMPRESOR               |  |  |  |  |  |
| DEPÓSITOS PRINCIPALES DE AIRE                    |  |  |  |  |  |
| COLECTOR DE POLVO                                |  |  |  |  |  |
| VÁLVULAS DE DRENAJE DE LOS DEPÓSITOS PRINCIPALES |  |  |  |  |  |
| VÁLVULA DE UNIDAD MÚLTIPLE MU-2B                 |  |  |  |  |  |
| VÁLVULA DE FRENO AUTOMÁTICA DEL MAQUINISTA 26 C  |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| VALVULA DE FRENO INDEPENDIENTE SA<br>26   |  |  |  |  |  |
| VALVULA DE CONTROL 26 F                   |  |  |  |  |  |
| VALVULA RELEVADORA J 1                    |  |  |  |  |  |
| VALVULA DE DESCARGA N° 8                  |  |  |  |  |  |
| VALVULA APLICADORA DE FRENO P2A           |  |  |  |  |  |
| VALVULA INCOMUNICADORA DE CARGA<br>A1     |  |  |  |  |  |
| VALVULA SELECTORA F1                      |  |  |  |  |  |
| VALVULA DIFERENCIAL A1                    |  |  |  |  |  |
| VALVULA RELAY DE ALIVIO HB-5              |  |  |  |  |  |
| VALVULA DE EMERGENCIA MANUAL 1"<br>1/4    |  |  |  |  |  |
| VALVULA DE INCOMUNICAR DE 3<br>POSICIONES |  |  |  |  |  |
| ACCESORIO DE LOCOMOTORA MUERTA            |  |  |  |  |  |
| GRIFO TUBO DE FRENO                       |  |  |  |  |  |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| VALVULA REGULADORA DE PRESION                             |  |  |  |  |  |
| PEDAL DE HOMBRE MUERTO                                    |  |  |  |  |  |
| VALVULA DE CONTROL VA1 (VACIO)                            |  |  |  |  |  |
| VALVULA DE AFLOJE A1 VA1B (VACIO)                         |  |  |  |  |  |
| VALVULA DE AFLOJE VA2 (VACIO)                             |  |  |  |  |  |
| VALVULA PILOTAIR 2BA1 (VACIO)                             |  |  |  |  |  |
| VALVULA DE CONTROL HS4 (VACIO)                            |  |  |  |  |  |
| MANÓMETRO DE DEPOSITO PRINCIPAL DE VACÍO Y FRENO DE VACÍO |  |  |  |  |  |
| MANÓMETRO DE PRESIÓN DE DEPÓSITO PRINCIPAL Y EQUILIBRANTE |  |  |  |  |  |
| MANÓMETRO DE PRESIÓN CILINDROS Y TUBO DE FRENO            |  |  |  |  |  |
| MANÓMETRO DE PRESIÓN DE AIRE COMPRIMIDO                   |  |  |  |  |  |
| VÁLVULA MAGNÉTICA DE CONTROL DEL COMPRESOR                |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| DEPÓSITOS AUXILIARES DEL EQUIPO DE FRENO    |  |  |  |  |  |
| DEPÓSITO AUXILIAR DE PERSIANAS              |  |  |  |  |  |
| ELECTROVÁLVULAS DE ARENAMIENTO              |  |  |  |  |  |
| BOCINAS                                     |  |  |  |  |  |
| MOTORES DE LIMPIAPARABRISAS                 |  |  |  |  |  |
| CAMPANA                                     |  |  |  |  |  |
| MANGAS DE FRENO                             |  |  |  |  |  |
| GRIFOS DE FRENO DE AIRE COMPRIMIDO          |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DEL CIRCUITO DE FRENO               |  |  |  |  |  |
| <b>MÁQUINAS ELÉCTRICAS</b>                  |  |  |  |  |  |
| ALTERNADOR PRINCIPAL AR10 Y ACOMPAÑANTE D14 |  |  |  |  |  |
| GENERADOR AUXILIAR A7159                    |  |  |  |  |  |
| MOTOR BOMBA TRANSFERENCIA DE COMBUSTIBLE    |  |  |  |  |  |
| MOTORES DE TRACCIÓN D 77                    |  |  |  |  |  |
| MOTOR SOPLADOR DE FILTROS INERCIALES        |  |  |  |  |  |
| CALEFACTOR DE CABINA                        |  |  |  |  |  |
| CALENTADOR                                  |  |  |  |  |  |
| CONJUNTO SOPLADOR EN GENERADOR AUXILIAR     |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| SOPLADOR DE VENTILACION BOGUIE N°<br>2                         |  |  |  |  |  |
| TÚNELES DE VENTILACIÓN   |  |  |  |  |  |
| REÓSTATO DE CARGA  |  |  |  |  |  |
| BATERÍAS   |  |  |  |  |  |
| DESEMPAÑADORES   |  |  |  |  |  |
| BOMBA PRELUBRICANTE DEL TURBO                                  |  |  |  |  |  |
| ELECTROVENTILADOR  |  |  |  |  |  |
| <b>EQUPIAMIENTO ELÉCTRICO</b>                                  |  |  |  |  |  |
| MODULO PARA TESTEO Y PRUEBA DE<br>LOCOMOTORA                   |  |  |  |  |  |
| MODULO PARA TESTEO Y CARGA DE<br>BATERIA "VR 10"               |  |  |  |  |  |
| MODULO DE VOLTAJE DE ACELERACION<br>"TH 14"                    |  |  |  |  |  |
| MODULO DE CONTROL DE REGIMEN "RC<br>12"                        |  |  |  |  |  |
| MODULO DE SEÑAL DE RETRO-<br>ALIMENTACION "FP 13"              |  |  |  |  |  |
| MODULO DE REGULACION DE<br>EXITACION DEL CAMPO DEL AR10 "GX 2" |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| MODULO DE REGULACION DE TENSION DEL ALTERNADOR PRINCIPAL "GV 12" |  |  |  |  |  |
| MODULO DE LIMITE DE EXITACION "EL 11"                            |  |  |  |  |  |
| MODULO ANUNCIADOR "AN 10"  |  |  |  |  |  |
| MODULO DE CONTROL DE PATINAJE "WS 10"                            |  |  |  |  |  |
| MODULO SENSOR "SE 13"  |  |  |  |  |  |
| MODULO DE ARENADO "SA 10"  |  |  |  |  |  |
| MODULO DETECTOR DE DESEQUILIBRIO DE FASE DEL AR10 "FS 20"        |  |  |  |  |  |
| REGISTRADOR DE VELOCIDAD Y CUENTA KILOMETROS                     |  |  |  |  |  |
| RECTIFICADOR DE CORRIENTE PARA EL VELOCIMETRO                    |  |  |  |  |  |
| GENERADOR DE PULSOS - IMPULSOR REMOTO                            |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| SOLENOIDE DE SOBREVOLUCIDAD<br>"OSR"           |  |  |  |  |  |
| RELE FALTA DE TENSION EN GA "NCR"              |  |  |  |  |  |
| RELE TEMPORIZADO DE SHUNTADO DE<br>CAMPO "FSD" |  |  |  |  |  |
| RELE TEMPORIZADO DE ARENADO<br>"TDS"           |  |  |  |  |  |
| RELE DE PATINAJE DE RUEDAS "TDW"               |  |  |  |  |  |
| RELE DE PARALELO "PR"                          |  |  |  |  |  |
| RELE DE CAMPO DEL GENERADOR<br>"GFR"           |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE SHUNTADO DE CAMPO<br>"SF"         |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE CAMPO DE BATERIAS<br>"BF"         |  |  |  |  |  |
| RELE DE INVERSION "TSR"                        |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| RELE AUXILIAR DE INVERSION "TSRA"       |  |  |  |  |  |
| RELE DE LIMITE DE CORTE "COLR"          |  |  |  |  |  |
| RELE DE TRANSICIÓN PROGRESIVA<br>"FTR"  |  |  |  |  |  |
| RELE DE TRANSICIÓN REGRESIVA "BTR"      |  |  |  |  |  |
| RELE PATINAJE DE RUEDAS "WL" o<br>"WSR" |  |  |  |  |  |
| RELE AUXILIAR DE PROPULSION "CDR"       |  |  |  |  |  |
| RELE DE CONTROL NEUMÁTICO "PCR"         |  |  |  |  |  |
| RELE DE RETROCESO "RER"                 |  |  |  |  |  |
| RELE DE AVANCE "FOR"                    |  |  |  |  |  |
| RELE DE SECUENCIA "SS1"                 |  |  |  |  |  |
| RELE DE SECUENCIA "SS2"                 |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| RELE DE SECUENCIA "SS3"                      |  |  |  |  |  |
| RELE DE TIERRA "GR"                          |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE CAMPO DEL ALTERNADOR AR10 "GFD" |  |  |  |  |  |
| RELE DE CORTE "COR"                          |  |  |  |  |  |
| RESISTENCIAS DE ARRANQUE "RE 61 Y RE 62"     |  |  |  |  |  |
| RESISTENCIAS DE FAROS "RE 5A Y RE 5B"        |  |  |  |  |  |
| RELE AUXILIAR DE BOMBA DE COMBUSTIBLE "FPR"  |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE BOMBA DE COMBUSTIBLE "FPC"      |  |  |  |  |  |
| RELE DE ACELERACION "THL"                    |  |  |  |  |  |
| RELE DE EXITACION "GFX"                      |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| CONTACTOR DE BOMBA DE COMBUSTIBLE "FPCR"             |  |  |  |  |  |
| RELE AUXILIAR DE EXITACION "SPX"                     |  |  |  |  |  |
| RELE DE FILTROS TAPADOS "EFL"                        |  |  |  |  |  |
| RELE DE TENSION CA DE AUXILIARES "NVR"               |  |  |  |  |  |
| RESISTENCIA DE CARGA DE BATERÍAS "RE-BC"             |  |  |  |  |  |
| RECTIFICADOR DE CARGA DE BATERÍAS "CR-BC"            |  |  |  |  |  |
| RESISTENCIAS DE SHUNTADO DE CAMPO RE-FSA" y "RE-FSB" |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE SHUNTADO DE CAMPO "FS1A"                |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE SHUNTADO DE CAMPO "FS1B"                |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE SHUNTADO DE CAMPO "FS2A"                |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| CONTACTOR DE SHUNTADO DE CAMPO<br>"FS2B"        |  |  |  |  |  |
| RELE DE FUNCIONAMIENTO DEL MD<br>"MR"           |  |  |  |  |  |
| RELE DE ACELERACION DEL MD "ER"                 |  |  |  |  |  |
| RELE DE CORTE DE EXITACION "EQP"                |  |  |  |  |  |
| RELE RESET DE TIERRA "AGR"                      |  |  |  |  |  |
| RELE DE FRENO "BR"                              |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR ELECTROVENTILADOR<br>RADIADORES "FC1" |  |  |  |  |  |
| FUSIBLES PARA ELECTROVENTILADOR<br>200 A        |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE ARRANQUE "ST"                      |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| CONTACTOR AUXILIAR DE ARRANQUE<br>"STA" |  |  |  |  |  |
| CONTACTORES DE SHUNTADO                 |  |  |  |  |  |
| RESISTENCIAS DE SHUNTADO                |  |  |  |  |  |
| PANEL DE DIODOS RECTIFICADORES<br>"SCR" |  |  |  |  |  |
| PANEL DE DIODOS RECTIFICADORES          |  |  |  |  |  |
| PANEL DE RESISTENCIAS                   |  |  |  |  |  |
| TRANSDUCTOR DE PATINAJE "WST 12"        |  |  |  |  |  |
| TRANSDUCTOR DE PATINAJE "WST 34"        |  |  |  |  |  |
| TRANSDUCTOR DE PATINAJE "WST 56"        |  |  |  |  |  |
| TRANSDUCTOR DE PATINAJE "WST 16"        |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| TRANSDUCTOR DE CORRIENTE "FCT"               |  |  |  |  |  |
| TRASDUCTOR DE CORRIENTE "ELT"                |  |  |  |  |  |
| PANELES DE CONECCIONES TABLERO<br>POSTERIOR  |  |  |  |  |  |
| PANEL DE LLAVES DE CUCHILLA Y<br>FUSIBLES    |  |  |  |  |  |
| LLAVE DE BATERIA                             |  |  |  |  |  |
| FUSIBLE DE CARGA DE BATERIA 150 A            |  |  |  |  |  |
| FUSIBLE DE ARRANQUE 400 A                    |  |  |  |  |  |
| LLAVE MANUAL DE LUZ DE PRUEBA DE<br>FUSIBLES |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| ZAPATAS DE PROBAR FUSIBLES                        |  |  |  |  |  |
| LUZ DE PRUEBA DE FUSIBLES                         |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA DE 15 A<br>DESEMPAÑADORES    |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA DE 30 A<br>CALENTADOR        |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 30 FAROS<br>CABECERA         |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 30 A LUCES                   |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 15 A BALIZA<br>DESTELLANTE   |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 70 A<br>CALEFACTOR DE CABINA |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 30 A<br>CONTROL LOCAL        |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 15 A BOMBA<br>DE COMBUSTIBLE |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 5 A<br>MODULOS               |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 3 A o 15 A<br>VELOCIMETRO    |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 15 A<br>CONTROL AC           |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 40 A<br>CONTROL              |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| LLAVE TERMOMAGNETICA 15 A CAMPO<br>GEN. AUX.             |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 50 A MOTOR<br>FILTROS DE AIRE       |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA 100 A CAMPO<br>GENERADOR            |  |  |  |  |  |
| LLAVE TERMOMAGNETICA BOMBA DE<br>PRELUBRICACION DE TURBO |  |  |  |  |  |
| LLAVE MANUAL DEL RELE GR                                 |  |  |  |  |  |
| LLAVE MANUAL DE REPOSICION DEL<br>RELE GR                |  |  |  |  |  |
| INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA<br>"RVR 43"                 |  |  |  |  |  |
| INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA<br>"RVR 65"                 |  |  |  |  |  |
| INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA<br>"RVR 21"                 |  |  |  |  |  |
| INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA<br>"RVF 34"                 |  |  |  |  |  |
| INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA<br>"RVF 12"                 |  |  |  |  |  |
| INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA<br>"RVF 56"                 |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE POTENCIA "P56"                              |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE POTENCIA "P34"                              |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| CONTACTOR DE POTENCIA "P12"                      |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE POTENCIA "P6"<br>PARALELO           |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE POTENCIA "P1"<br>PARALELO           |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE POTENCIA "P25"<br>PARALELO          |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE POTENCIA<br>SERIE/PARALELO "S16"    |  |  |  |  |  |
| CONTACTOR DE POTENCIA<br>SERIE/PARALELO "S25-34" |  |  |  |  |  |
| CAMPANA DE ALARMA                                |  |  |  |  |  |
| PRESIOSTATO DE FILTROS TAPADOS<br>"FVS"          |  |  |  |  |  |
| SHUNT PARA AMPERIMETRO DE CARGA<br>DE BATERIAS   |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| AMPERIMETRO DE CARGA DE BATERIAS             |  |  |  |  |  |
| SHUNT PARA AMPERIMETRO DE CORRIENTE DE MT    |  |  |  |  |  |
| AMPERIMETRO PARA CORRIENTE DE MT             |  |  |  |  |  |
| BARRAS COLECTORAS Y BARRA OMNIBUS            |  |  |  |  |  |
| PANEL DE CONTROL DEL MOTOR DIESEL            |  |  |  |  |  |
| LLAVE ROTATIVA DE CONTROL DE FAROS EN TANDEN |  |  |  |  |  |
| LLAVE ROTATIVA DE INDEPENDIZAR               |  |  |  |  |  |
| LLAVE ROTATIVA DE ANULACIÓN DE MT            |  |  |  |  |  |
| PULSADOR DE RESTABLECER RELE DE TIERRA       |  |  |  |  |  |
| PULSADOR DE PARADA DEL MOTOR DIESEL          |  |  |  |  |  |
| TOMA DE 75 V. CC.                            |  |  |  |  |  |
| PANEL DE INTERRUPTORES                       |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| LLAVE ROTATIVA INVERSORA DE LUZ LARGA                |  |  |  |  |  |
| LLAVE ROTATIVA DE CALEFACTOR DE CABINA               |  |  |  |  |  |
| LLAVE ROTATIVA DE CEBADO Y ARRANQUE                  |  |  |  |  |  |
| LLAVE DE CORREDERA DE CAMPO DEL GENERADOR            |  |  |  |  |  |
| LLAVE DE CORREDERA DE LUCES DE INSTRUMENTOS          |  |  |  |  |  |
| LLAVES DE CORREDERA DE LUZ BAJA CAPOTA CORTA         |  |  |  |  |  |
| LLAVE CORREDERA DE LUZ BAJA CAPOTA LARGA             |  |  |  |  |  |
| LLAVE DE CORREDERA DE MOTOR EN MARCHA                |  |  |  |  |  |
| LLAVE DE CORREDERA DE CONTROL Y BOMBA DE COMBUSTIBLE |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| PANEL DE AMPERÍMETRO Y LUCES INDICADORAS             |  |  |  |  |  |
| PANEL DEL CONTROLLER                                 |  |  |  |  |  |
| MANIJA CONTROLADOR DE REVERSA                        |  |  |  |  |  |
| INTERRUPTOR DE ARENADO                               |  |  |  |  |  |
| LLAVE DE CORREDERA DE LUCES DE CLASIFICACIÓN         |  |  |  |  |  |
| LLAVE DE CORREDERA DE LUCES DE NUMERACIÓN            |  |  |  |  |  |
| LLAVE CORREDERA DE LUCES DE COMPARTIMIENTO           |  |  |  |  |  |
| AISLADORES DE LOS SOPORTES DE LA INSTALACIÓN DE ALTA |  |  |  |  |  |
| CARDAN DE ACOPLE E/MD Y G. AUXILIAR                  |  |  |  |  |  |
| ACCOPLES ELÁSTICOS LADO COMP. Y MD                   |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| VÁLVULA MAGNÉTICA DE PERSIANAS<br>"MV-SH"              |  |  |  |  |  |
| VÁLVULA MAGNÉTICA DE SOBRE<br>VELOCIDAD<br><br>"MV-OS" |  |  |  |  |  |
| ARTEFACTOS LUCES DE CABECERA<br>CAPOTA CORTA Y LARGA   |  |  |  |  |  |
| PRESOSTATO DE ACEITE DEL<br>COMPRESOR                  |  |  |  |  |  |
| INTERRUPTOR DE CONTROL DEL<br>COMPRESOR<br><br>"CCS"   |  |  |  |  |  |
| ELECTROVALVULA DE CARGA DEL<br>COMPRESOR               |  |  |  |  |  |
| INTERRUPTOR DE CONTROL<br>NEUMÁTICO "PC"               |  |  |  |  |  |
| PLAFONES DE LUCES DE CABINA                            |  |  |  |  |  |
| PANELES DE LUCES TESTIGOS                              |  |  |  |  |  |



|                                       |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------|--|--|--|--|--|
| ARTEFACTOS DE LUCES DE CLASIFICACION  |  |  |  |  |  |
| ARTEFACTOS DE NUMERACION              |  |  |  |  |  |
| ARTEFACTO DE LUZ DE SALA DE MAQUINAS  |  |  |  |  |  |
| RESISTENCIAS DE FAROS DE CAPOTA LARGA |  |  |  |  |  |
| RESISTENCIAS DE FAROS DE CAPOTA CORTA |  |  |  |  |  |
| RESISTENCIAS DE CONTROL DE TRANSICIÓN |  |  |  |  |  |
| RECTIFICADORES CR 31-32               |  |  |  |  |  |
| CAPACITORES CA 10-30-31-32-56         |  |  |  |  |  |
| INTERRUPTOR BAJO NIVEL DE AGUA "LWS"  |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| LUZ INDICADORA DE PATINAJE  |  |  |  |  |  |
| LUZ INDICADORA DE PCS ABIERTO                                       |  |  |  |  |  |
| LUZ INDICADORA DE SIN POTENCIA EN AUXILIARES                        |  |  |  |  |  |
| LUZ INDICADORA DE ALTA TEMPERATURA                                  |  |  |  |  |  |
| LUZ INDICADORA DE PARADA DEL MOTOR DIESEL POR ACCION DEL GOVERNADOR |  |  |  |  |  |
| LUZ INDICADORA DE BOMBA AUXILIAR DE TURBO                           |  |  |  |  |  |
| LUZ INDICADORA DE CIRCUITO DE ALTA TENSION ESTA A TIERRA            |  |  |  |  |  |
| LUZ INDICADORA DE PRUEBA  |  |  |  |  |  |
| LUZ INDICADORA DE FALTA DE TENSION EN GENERADOR AUXILIAR            |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| LUZ INDICADORA DE BAJO NIVEL DE AGUA                   |  |  |  |  |  |
| LUZ INDICADORA DE BAJA PRESION DE ACEITE DEL COMPRESOR |  |  |  |  |  |
| <b>CARROCERÍA</b>                                      |  |  |  |  |  |
| PUERTAS DE CABINA                                      |  |  |  |  |  |
| VENTANAS CORREDIZAS DE CABINA                          |  |  |  |  |  |
| PUERTAS DE COMPARTIMENTOS DE TABLERO PRINCIPAL         |  |  |  |  |  |
| PUERTAS DE COMPARTIMIENTO DE TABLERO POSTERIOR         |  |  |  |  |  |
| PUERTAS DE ALOJAMIENTO DE BATERÍAS                     |  |  |  |  |  |
| ALOJAMIENTOS DE BATERIAS                               |  |  |  |  |  |
| PUERTAS DE SALA DE MÁQUINAS                            |  |  |  |  |  |
| PROTECTOR DE ACOPLE LADO COMPRESOR                     |  |  |  |  |  |
| APARATOS DE TRACCIÓN Y CHOQUE                          |  |  |  |  |  |
| BARRAS DE DESENGANCHE                                  |  |  |  |  |  |
| APARATOS DE TRACCIÓN GANCHO Y TENSOR                   |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| PARAGOLPES   |  |  |  |  |  |
| ESPEJOS RETROVISORES                                   |  |  |  |  |  |
| BARANDAL LADO CAPOTA CORTA                             |  |  |  |  |  |
| BARANDAL PASARELA SALA DE MÁQUINAS                     |  |  |  |  |  |
| SOPORTES DE BARANDALES                                 |  |  |  |  |  |
| REJILLA PROTECCIÓN SOBRE RADIADORES                    |  |  |  |  |  |
| VISERAS DE VENTANAS DE CABINA                          |  |  |  |  |  |
| YUMPER DE ACOPLA AMBAS CAPOTAS                         |  |  |  |  |  |
| PUERTA DE ACCESO SALA DE VENTILADOR CAPOTA LARGA       |  |  |  |  |  |
| CERRADURAS DE CIERRE DE PUERTAS DE CARROCERÍA          |  |  |  |  |  |
| REJILLAS DE PROTECCIÓN DE VENTANAS LATERALES DE CABINA |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| FILTROS DE CARROCERÍA                                     |  |  |  |  |  |
| CHAPAS DE CIERRE DE GABINETE DE EQUIPO DE FRENO EN CABINA |  |  |  |  |  |
| PASAMANOS LADO CAPOTA LARGA                               |  |  |  |  |  |
| CERRADURAS DE PUERTAS DE CABINA                           |  |  |  |  |  |
| BRAZOS DE LIMPIAPARABRISAS DE PUERTAS Y VENTANAS FIJAS    |  |  |  |  |  |
| MARCOS DE VENTANAS DESLIZANTES                            |  |  |  |  |  |
| PELDAÑOS ESCALERAS CAPOTA SALA DE MÁQUINAS                |  |  |  |  |  |
| MARCO DEL VENTILADOR DE REFRIGERACIÓN                     |  |  |  |  |  |
| CHAPAS DE MARCO DEL VENTILADOR                            |  |  |  |  |  |
| MARCOS DE PERSIANAS                                       |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| REVESTIMIENTO INTERIOR DE CABINA Y CIELORASO              |  |  |  |  |  |
| REJILLAS DE PROTECCIÓN DE TABLERO POSTERIOR               |  |  |  |  |  |
| <b>BASTIDOR</b>   |  |  |  |  |  |
| SOPORTES DE DEPÓSITOS PRINCIPALES                         |  |  |  |  |  |
| GRAMPAS DE SUJECIÓN DE CAÑERÍA DEL SIST. DE FRENO         |  |  |  |  |  |
| GRAMPAS DE SUJECIÓN DE CAÑERÍA DE ACEITE                  |  |  |  |  |  |
| GRAMPAS DE ANCLAJE DE LA INSTALACIÓN DEL CIRCUITO DE ALTA |  |  |  |  |  |
| ESCALERAS DE ACCESO CAPOTAS CORTA Y LARGA                 |  |  |  |  |  |
| MIRIÑAQUES  |  |  |  |  |  |
| <b>BOGIES</b>   |  |  |  |  |  |
| BASTIDORES  |  |  |  |  |  |
| MESAS   |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE FRENO EN BOGIE                                 |  |  |  |  |  |
| GRAMPAS DE SOPORTE DE CAÑERÍA                             |  |  |  |  |  |
| CILINDROS DE FRENO  |  |  |  |  |  |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| SOPORTES DE AMORTIGUADOR INFERIOR         |  |  |  |  |  |
| AMORTIGUADORES                            |  |  |  |  |  |
| COLIZAS DE NYLATRON                       |  |  |  |  |  |
| PLACAS SUJECIÓN COLIZAS                   |  |  |  |  |  |
| CAJAS DE PUNTA DE EJES                    |  |  |  |  |  |
| SOPORTES DE AMORTIGUADOR SUPERIOR         |  |  |  |  |  |
| CONJUNTO AMORTIGUADOR DE SUSPENSIÓN DE MT |  |  |  |  |  |
| PERNOS DE SOPORTE DE AMORTIGUADOR MT      |  |  |  |  |  |
| BLOCK DE GOMA DE AMORTIGUADOR             |  |  |  |  |  |
| ASIENTOS DE RESORTES PRIMARIOS            |  |  |  |  |  |
| RESORTES SUSP. PRIMARIA                   |  |  |  |  |  |
| PALANCAS DE GUÍA DE FRENO (PARALELAS)     |  |  |  |  |  |
| REGULADORES DE FRENO CORTO/LARGO          |  |  |  |  |  |
| PORTAZAPATAS                              |  |  |  |  |  |
| COLGADORES PORTAZAPATAS                   |  |  |  |  |  |
| LEVA HORIZONTAL                           |  |  |  |  |  |
| GRILLETE UNIÓN LEVA CON COLGADOR          |  |  |  |  |  |
| PERNO DE LEVA                             |  |  |  |  |  |
| GUÍA DE PORTAZAPATAS                      |  |  |  |  |  |
| PERNOS DE COLGADORES                      |  |  |  |  |  |
| TACO ELASTÓMERO APOYO VIGA BOLSTER        |  |  |  |  |  |
| RECIPIENTES DE ARENERO                    |  |  |  |  |  |
| CHAPA DE SEGURO PERNO LEVA HORIZONTAL     |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| BUJES DE PORTAZAPATAS                             |  |  |  |  |  |
| PARES MONTADOS                                    |  |  |  |  |  |
| CADENA DE FRENO DE MANO                           |  |  |  |  |  |
| CAJAS DE GRASA MITAD SUPERIOR                     |  |  |  |  |  |
| CAJAS DE GRASA MITAD INFERIOR                     |  |  |  |  |  |
| TAPAS DE CAJA GRASERA                             |  |  |  |  |  |
| GRAMPA SOPORTE CAJA GRASERA                       |  |  |  |  |  |
| RODAMIENTOS "TBU"                                 |  |  |  |  |  |
| ESCUADRAS SOPORTE CAÑOS<br>ARENAMIENTO            |  |  |  |  |  |
| TAPAS DE RECIPIENTES DE ARENA                     |  |  |  |  |  |
| FUELLE DE MOTOR DE TRACCIÓN GOMA                  |  |  |  |  |  |
| PLACA SUJECCIÓN FUELLE MT A<br>BASTIDOR           |  |  |  |  |  |
| TRAMPA DE ARENA                                   |  |  |  |  |  |
| CADENA DE ENGANCHE DE BOGIE A<br>BASTIDOR DE LOC. |  |  |  |  |  |
| PLACAS FERODO VIGA BOLSTER EN<br>BASTIDOR         |  |  |  |  |  |
| PLACA UNIÓN PEDESTALES                            |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| TÚNEL DE CHAPA DE MT                                     |  |  |  |  |  |
| PLACAS DE SEGURO DE PERNOS DE SOPORTE DE AMORTIGUADOR MT |  |  |  |  |  |
| ATAGUÍAS DE PEDESTALES                                   |  |  |  |  |  |



# CNRT

COMISIÓN NACIONAL DE  
REGULACIÓN DEL TRANSPORTE

0365

NOTA G.CTF N°

EXP-S01: 0363650/2005

BUENOS AIRES,

03 FEB 2016

SEÑORES (ver Distribuidor):

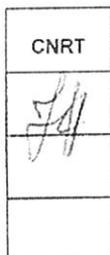
**Ref.: APLICACIÓN DE NORMATIVAS ANTI FUEGO  
EN COCHES DE PASAJEROS**

Me dirijo a ustedes en relación al asunto de referencia y con el fin de dejar sin efecto lo establecido en las anteriores NOTAS GST N° 2726 del 31 de octubre de 2013 y GST N° 2157 del 12 de agosto de 2014, todo lo cual es reemplazado por lo expresado en la presente nota, la cual prevalece sobre las anteriores citadas.

La presente decisión se fundamenta en las dificultades fácticas de dar cumplimiento en el corto plazo a todo lo solicitado en las anteriores notas, tanto a nivel de los proveedores locales como de los laboratorios de ensayos, y al fruto de numerosas reuniones de trabajo con diferentes empresas ferroviarias, con representantes de la Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado y con los especialistas en temas de fuego del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

Sin perjuicio de seguir profundizando y perfeccionando el tratamiento de este tema complejo y cambiante a nivel internacional, esta Gerencia de Control Técnico Ferroviario establece lo siguiente.

1. Se acepta como suficiente resguardo del comportamiento frente al fuego el cumplimiento de la Norma alemana DIN 5510 "Protección preventiva contra incendios en vehículos ferroviarios" utilizada en las nuevas unidades de origen chino adquiridas por el Estado Nacional.
2. Las nuevas unidades que en futuro se adquieran en el exterior podrán satisfacer otras normas internacionales, a condición de que se demuestre que son comparables o superan las exigencias de la Norma DIN 5510.
3. Las nuevas unidades que se fabriquen en el país; así como aquellas que se reconstruyan, remodelen o modernicen, en las que se renueve totalmente el interiorismo de los coches de pasajeros; deberán acreditar ante esta Gerencia el cumplimiento de ensayos de inflamabilidad según los criterios de aprobación establecidos seguidamente.  
Los ensayos deberán ser realizados en el INTI o en un laboratorio certificado por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA).



# CNRT

COMISIÓN NACIONAL DE  
REGULACIÓN DEL TRANSPORTE

| Categoría   | Función del Material                             | Método de Ensayo                               | Criterio de Aprobación                 |
|---|--|--|--|
| Asientos de coches                                | Asientos completos                               | UIC 564-2 Anexo 13                             | Pasa                                   |
|   |  | IRAM 11912 (ASTM E 662)                        | Ds (90 s) < 100<br>Ds (240 s) < 175    |
| Cortinas y Fuelles                                | Cortinas y Fuelles de Interconexión entre coches | IRAM-INTI-CIT G7577                            | Nivel 2                                |
| Paneles   | Paredes<br>Cielorrasos<br>Paneles Divisorios     | IRAM 11912 (ASTM E 662)                        | Ds (240 s) < 200                       |
|   |  | IRAM 11910-3 (ASTM E 162)                      | RE 2 (Is ≤ 25)                         |
| Pisos ..  | Bases y Recubrimiento (en conjunto)              | IRAM 11916                                     | Nivel 1 (FRC ≥ 0,5 W/cm <sup>2</sup> ) |
|   |  | IRAM 11912 (ASTM E 662)                        | Ds (90 s) < 100<br>Ds (240 s) < 200    |
| Aislamiento                                       | Térmico y Acústico                               | IRAM 11910-3 (ASTM E 162)                      | RE 3 (76 ≤ Is ≤ 150)                   |
|   |  | IRAM 11912 (ASTM E 662)                        | Ds (240 s) < 200                       |
| Elastómeros                                       | Burletes y Juntas                                | Res. Sec. Tte 72/93 y su modificatoria 175/100 | Pasa                                   |
|   |  | IRAM 11912 (ASTM E 662)                        | Ds (90 s) < 100<br>Ds (240 s) < 200    |
| Policarbonato o Acrílico en Ventanillas de Coches | Reemplazo de vidrio en ventanillas               | IRAM 11910-3 (ASTM E 162)                      | RE 3 (76 ≤ Is ≤ 150)                   |
|   |  | IRAM 11912 (ASTM E 662)                        | Ds (90 s) < 100<br>Ds (240 s) < 200    |
| Recubrimientos                                    | Recubrimientos exteriores                        | IRAM 11910-3 (ASTM E 162)                      | RE 2 (Is ≤ 25)                         |
|   |  | IRAM 11912 (ASTM E 662)                        | Ds (90 s) < 100<br>Ds (240 s) < 200    |
| Cables  | Conductores Eléctricos                           | IRAM 2399                                      | Long. Afectada < 45 cm                 |

4. La toxicidad, en una primera instancia, será controlada de manera indirecta a través de las exigencias de baja generación de humos para los materiales listados precedentemente.
5. Con el fin de conformar una base de datos del comportamiento respecto de la toxicidad de los materiales disponibles en el mercado nacional, junto con las acreditaciones mencionadas en el anterior punto 3., sin criterio de aceptación, se deberá presentar un informe técnico que refleje los resultados de la aplicación de la norma francesa AFNOR NF 70-100 (horno tubular).

|   |
|---|
| CNRT  |
|  |
|   |
|   |

# CNRT

COMISIÓN NACIONAL DE  
REGULACIÓN DEL TRANSPORTE

6. Para las unidades que merezcan reparaciones parciales o generales, las exigencias precedentes serán solamente aplicables a aquellos casos en que se cambien todos los elementos de un determinado rubro; por ejemplo, todos los asientos, todo el revestimiento interior, etc.
7. Las empresas ferroviarias que contraten la fabricación de nuevo material rodante, o las reparaciones con cambios totales citados precedentemente, están obligadas a comunicar a los posibles oferentes las presentes exigencias dentro de los alcances de las especificaciones técnicas a cumplir y cotizar.  
Las presentes disposiciones son obligatorias para todas las Órdenes de Compra que se celebren con posterioridad a la presente Nota.

Saluda a ustedes atentamente,

  
Ing. Horacio Faggiani  
Gerente de  
Control Técnico Ferroviario  
CNRT

SEÑORES  
OPERADORA FERROVIARIA SE  
Av. Dr.J.M. RAMOS MEJÍA 1302 - 4º PISO  
CAPITAL FEDERAL

SEÑORES  
METROVIAS S.A.  
BARTOLOME MITRE 3342  
CAPITAL FEDERAL

SEÑORES  
FERROVIAS S.A.C  
Av. Dr.J.M. RAMOS MEJÍA 1430 - 4º PISO  
(C1154ACA) CAPITAL FEDERAL

SEÑORES  
UNIDAD EJECUTORA DEL PROGRAMA  
FERROVIARIO PROVINCIAL - PCIA. DE BS. AS.  
Av. GRAL. HORNOS 11 - PISO 4º  
CAPITAL FEDERAL

SEÑORES  
TREN PATAGÓNICO SA  
Av. C. CAGLIERO s/n - Casilla de Correo 233  
(8500) VIEDMA - PCIA DE RÍO NEGRO

|   |
|---|
| CNRT  |
|  |
|   |
|   |

# CNRT

COMISIÓN NACIONAL DE  
REGULACIÓN DEL TRANSPORTE

SEÑORES  
SERVICIO FERROVIARIO TURÍSTICO  
TREN A LAS NUBES SOCIEDAD DEL ESTADO  
SANTIAGO DEL ESTERO 2245 - TORRE "C" - 2º PISO - OFICINAS 14 y 18  
(A4400EJA) SALTA

SEÑORES  
MATERIAL FERROVIARIO S.A.  
Av. Gral. MANUEL SAVIO 4509  
(5123) FERREYRA  
PROVINCIA DE CÓRDOBA

SEÑORES  
EMEPA SA  
Av CORRIENTES 316 - 3er Piso  
(C1043AAQ) CAPITAL FEDERAL

SEÑORES  
BENITO ROGGIO FERROINDUSTRIAL  
LEANDRO N. ALEM 1050 - Piso 9  
(C1001AAS) CAPITAL FEDERAL

SEÑORES  
PINAT EDO SRL  
Av CONGRESO 3896 - 12ºB"  
(1430) CAPITAL FEDERAL

SEÑORES  
COOPERATIVA DE TRABAJO TALLERES DE JUNÍN LTDA  
Av RIVADAVIA 719  
(B6000) JUNIN  
PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Copia a:

GERENCIA DE  
CONTROL DE GESTIÓN FERROVIARIA  
Subgerencia de Inversiones

|   |
|---|
| CNRT  |
|  |
|   |
|   |

## **ANEXO 4**

**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: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

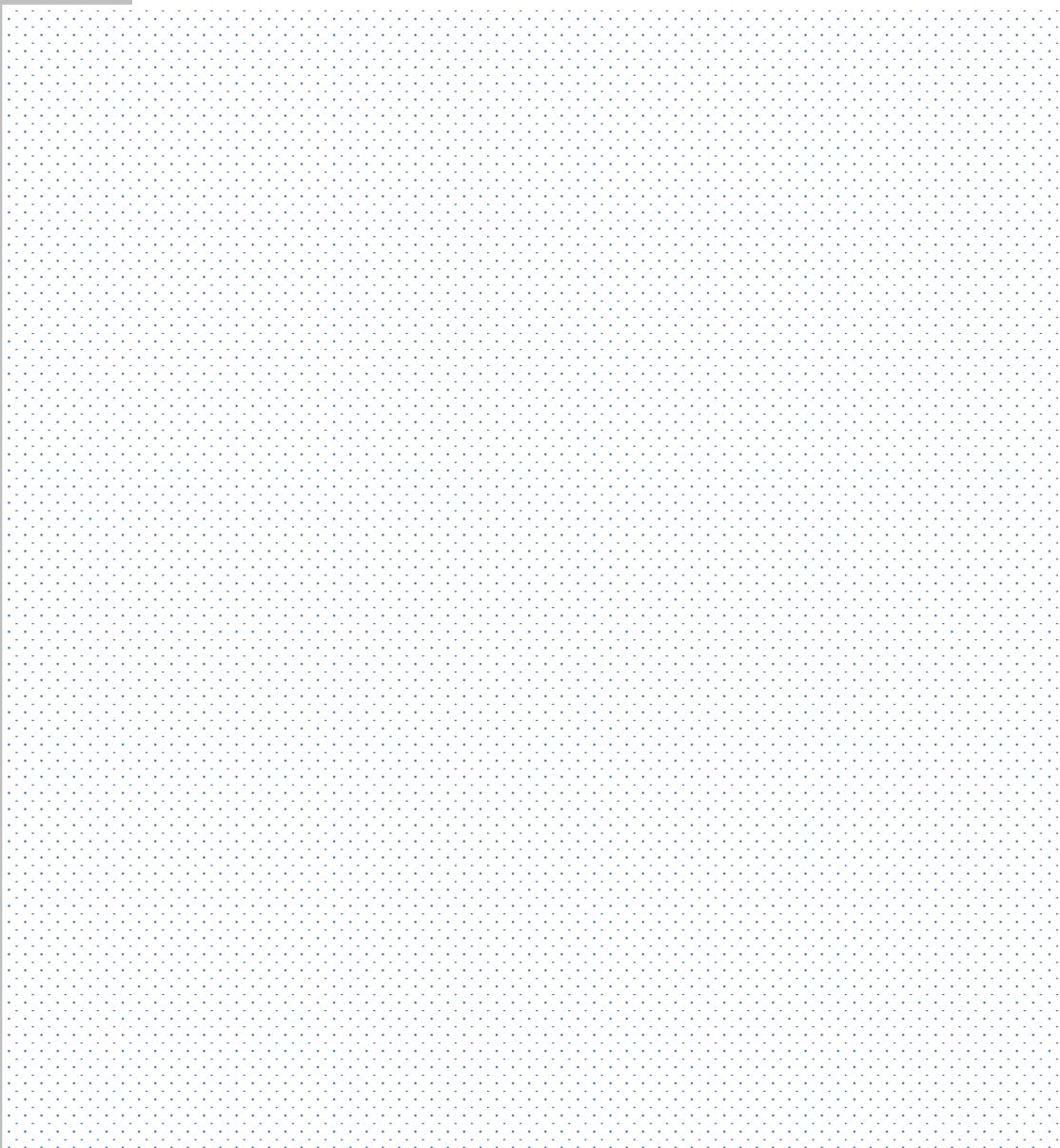
|               |                         |                         |
|---------------|-------------------------|-------------------------|
| Copia Nº :    | <i>Elaboró - Revisó</i> | <i>Aprobó</i>           |
| <i>Nombre</i> | G.S.O.                  | Ing. Alejandro LEONETTI |
| <i>Firma</i>  |                         |                         |
| <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                        |
|  | - $T(s) = 434,52 / V(\text{Km./h})$ |                          |

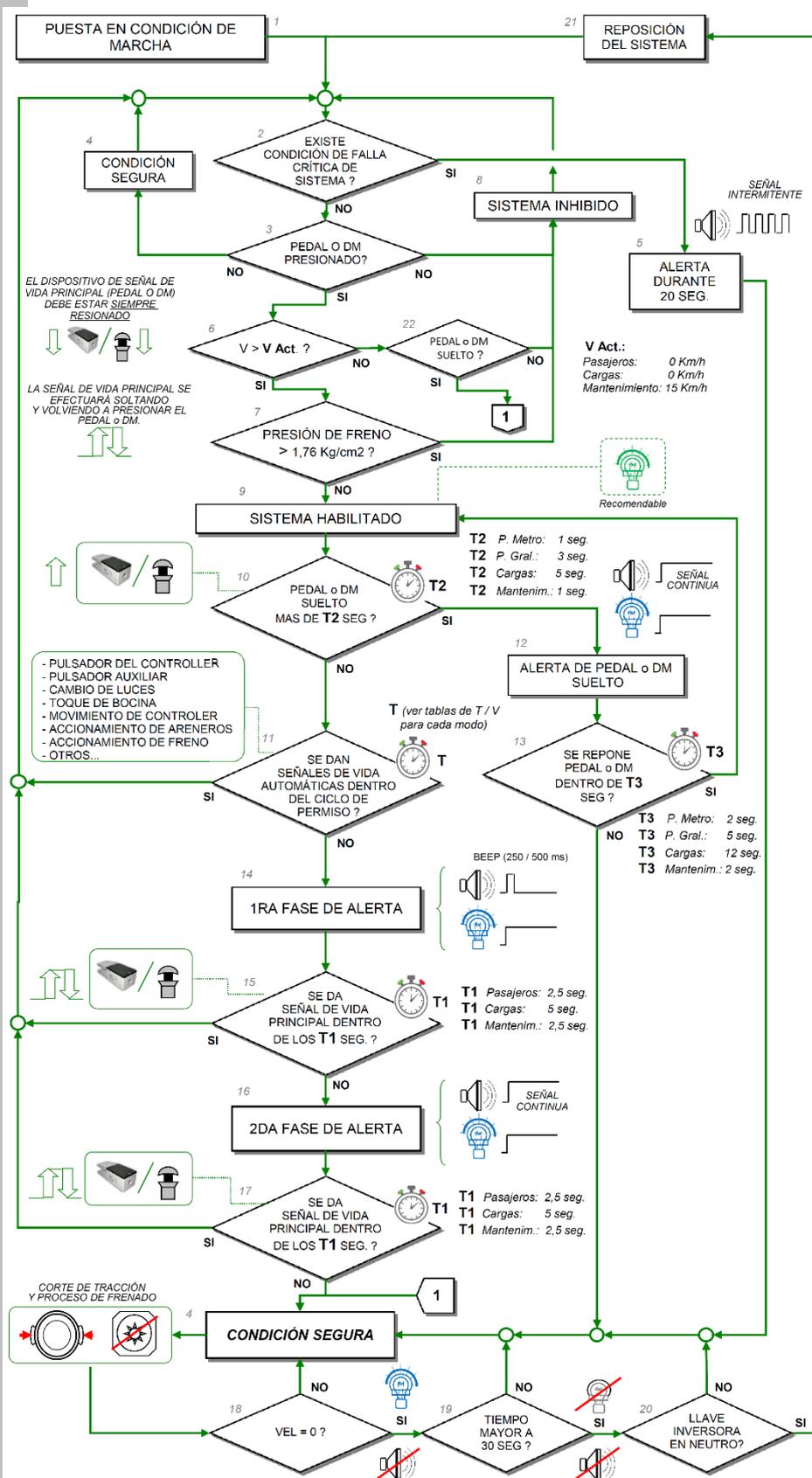
Para los servicios de trenes de pasajeros **FUERA DEL ÁREA METROPOLITANA** las siguientes condiciones de reseteo:

|  |                                      |                          |
|--|--------------------------------------|--------------------------|
| <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<br>SERVICIOS METROPOLITANOS |            |             |            | LEY DE TIEMPO |              |        |
|--|------------|-------------|------------|---------------|--------------|--------|
|  |            |             |            | 270           | 434,52       |        |
|  |            |             |            | V (mph)       | V (Km./h)    |        |
|  |            |             |            | DISTANCIA     |              |        |
|  |            |             |            | 1er Alerta    | Inicio Freno |        |
|  | V<br>(mph) | V<br>(km/h) | V<br>(m/s) | T<br>(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<br>SERVICIOS GENERALES |        |       |       | LEY DE TIEMPO |              |
|---|--------|-------|-------|---------------|--------------|
|   |        |       |       | 1000          | 1609,34      |
|   |        |       |       | V (mph)       | V (Km./h)    |
|   |        |       |       | DISTANCIA     |              |
|   |        |       |       | 1er Alerta    | Inicio Freno |
| V   | V      | V     | T     |               |              |
| (mph)   | (km/h) | (m/s) | (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             | T            |        |
|                                    |                       |        |       |       | (mph)         | (seg)        |        |
|                                    |                       |        |       |       | V             | V            |        |
|                                    |                       |        |       |       | (km/h)        | (m/s)        |        |
| 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  | 32.19 | 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  | 59.55 | 16.54 | 7.30          | 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  | 70.81 | 19.67 | 6.14          | 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  | 80.47 | 22.35 | 5.40          | 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                 | 90.12  | 25.03 | 4.82  | 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 atraveso 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.*

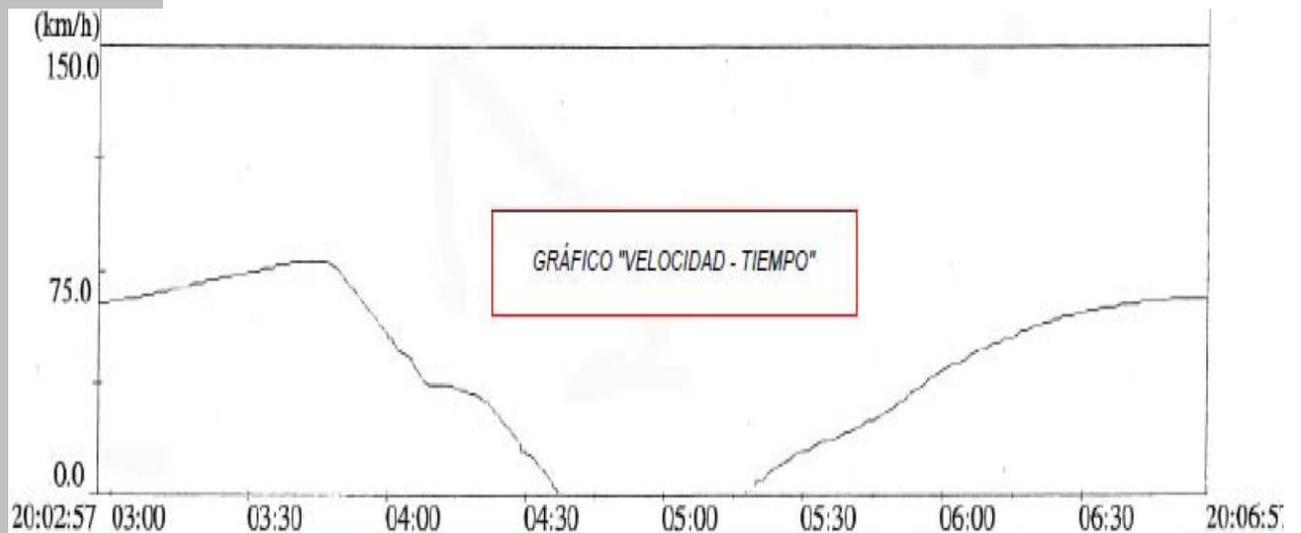
6. Presión en cilindro de freno.

*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.

## **ANEXO 5**



# TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

## DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA COMPRA

### NUM00820102010N

Descripción: Aparato de tracción tipo A-120-P, para locomotoras General Motors.

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <u>Plano N°:</u>               | No corresponde  |
| <u>Planos concatenados N°:</u> | No corresponde  |
| <u>Referencia de fábrica:</u>  | 8233396   |
| <u>Especificación Técnica:</u> | MRR/G-007, última emisión                               |
| <u>Norma de aplicación:</u>    | No corresponde  |
| <u>Función:</u>                | Unidad de tracción del equipo de gancho y amortiguador. |

Ver nota adjunta.

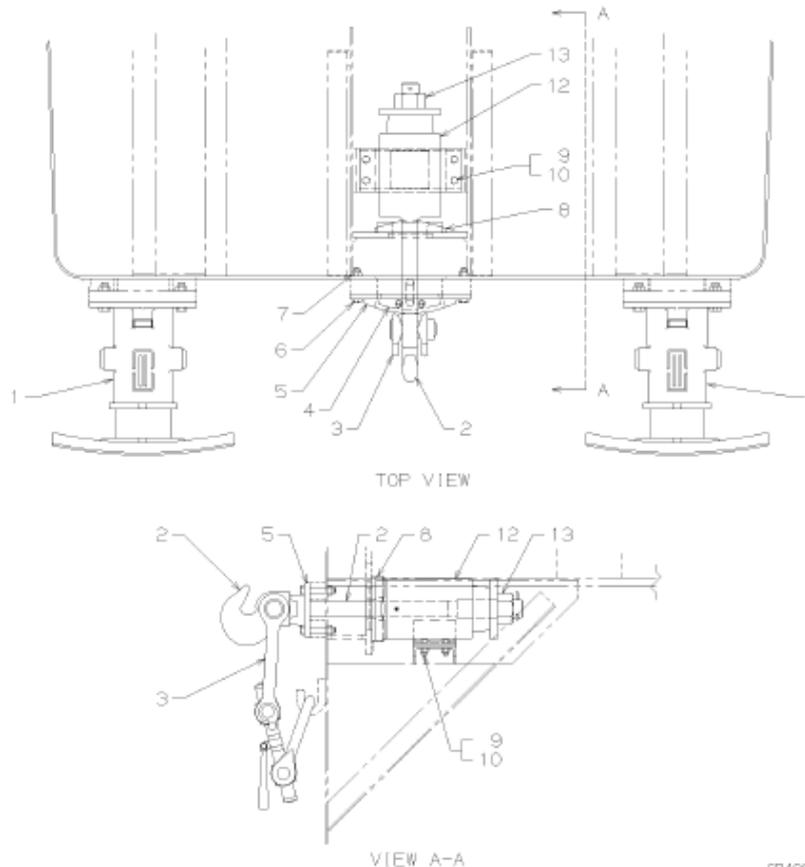
|        | ELABORÓ            | REVISÓ            | APROBÓ              |
|--------|--------------------|-------------------|---------------------|
| NOMBRE | Lic. M. Quarchioni | Ing. H. Baigorria | Ing. C. Valdes Lazo |
| FIRMA  | -                  | -                 | -                   |

Nota:

Aparato de tracción tipo A-120-P, Unidad de tracción del equipo de gancho y amortiguador, referencia de fábrica 8233396 para las Locomotoras General Motors descrito en el Catalogo de Partes E23, Sección 9, página 30, Ítem 12.

ELECTRO-MOTIVE DIVISION GENERAL MOTORS CORPORATION

**Assembly 148: DRAW HOOK, GEAR AND BUFFER**



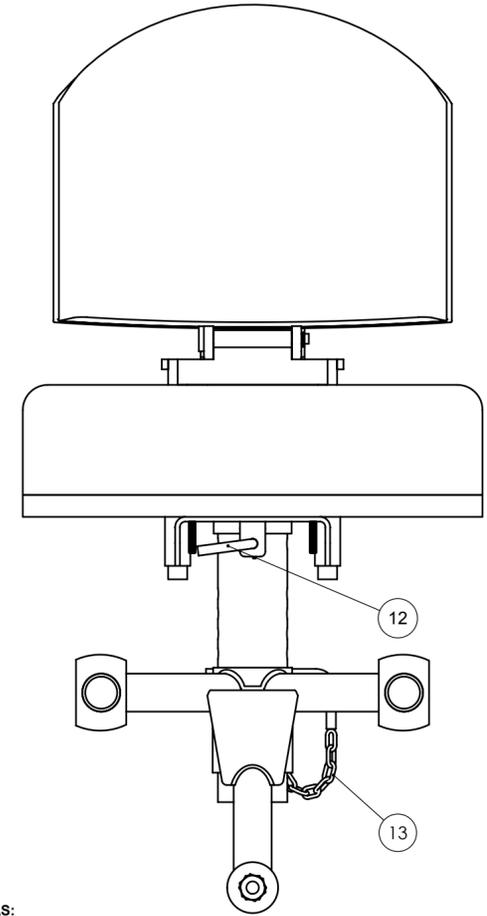
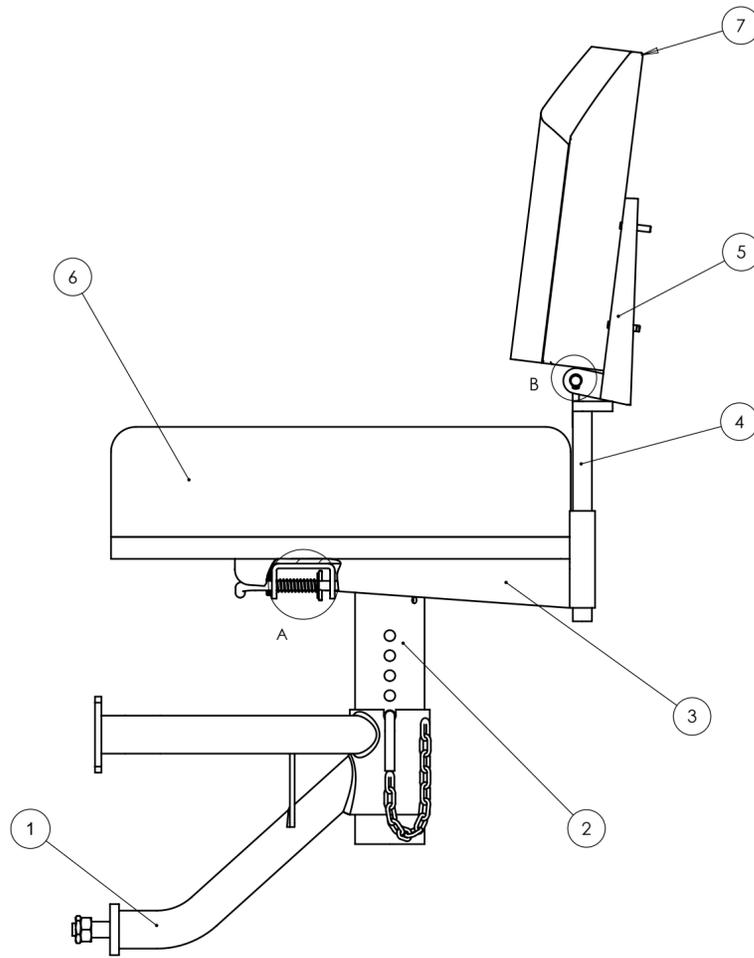
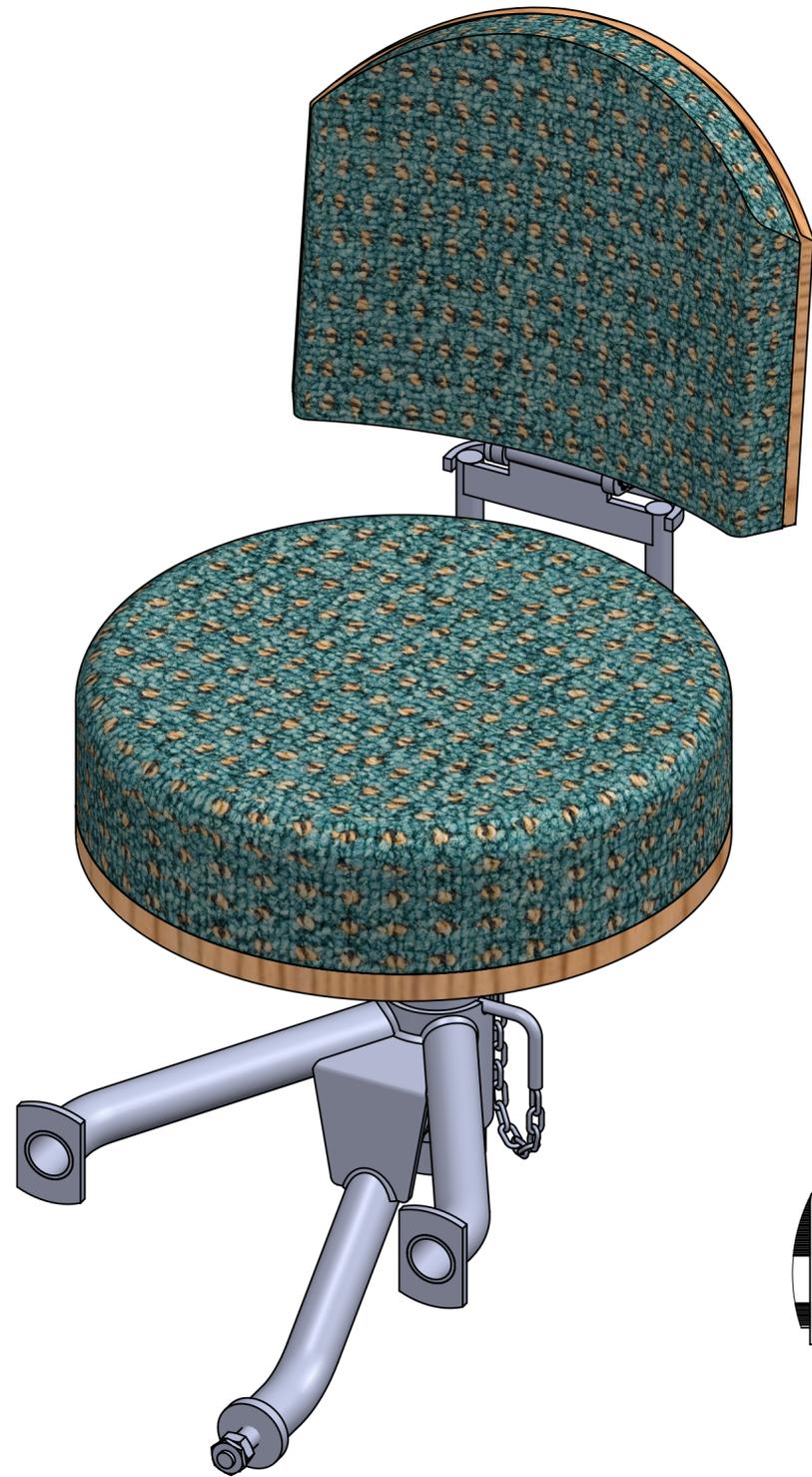
CB40931

Quantities shown are for one end of locomotive only.

| Asm - Ref. No. | Part Number | Qty. | Description  |
|----------------|-------------|------|--|
| 148-1          | 9582510     | 2    | BUFFER ASSEMBLY.. Friction   |
| -2             | 8230046     | 1    | HOOK.. Draw  |
| -3             | 8314237     | 1    | COUPLING ASSEMBLY.. Screw  |
| -4             | 8450977     | 1    | WEAR PLATE.. Draw hook guide   |
| -5             | 40071211    | 1    | GUIDE.. Draw hook  |
| -6             | 271612      | 4    | BOLT.. Hex head 3/4-10 x 2-1/4 - Guide mounting                          |
| -7             | 9416541     | 4    | NUT.. Lock 3/4-10 - Guide mounting                                       |
| -8             | 8449944     | 1    | PLATE.. Draft gear   |
| -9             | 272517      | 4    | BOLT.. Hex head 1-1/2-6 x 3-1/2 - Draft gear mounting                    |
| -10            | 8032754     | 4    | NUT.. Lock 1-1/2-6 - Draft gear mounting                                 |
| -11            | 8312606     | 2    | CHAIN ASSEMBLY.. Draft gear carrier (Approx 8 feet required - not shown) |
| -12            | 8233396     | 1    | GEAR.. Draft - A-120-P - Spring loaded - Self contained unit             |
| -13            | 8233404     | 1    | NUT.. Hex 2-1/2 x 4 - Draw hook  |
| -14            | 8331927     | 2    | GRABIRON.. Handrail (not shown)  |

9536894, 53557

## **ANEXO 6**

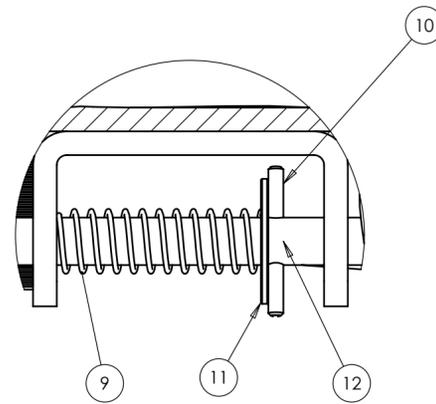


**NOTAS:**

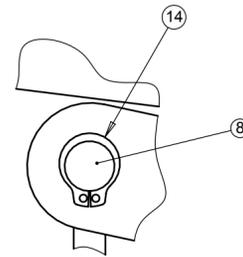
Los interesados dispondrán de una muestra del sillón para su mejor análisis en Oficina de Material Rodante LBS. El proveedor deberá entregar una muestra para su homologación. Luego de su montaje por parte del FFCC y la aprobación por parte de la Oficina de Ingeniería y Control de Calidad, podrá cumplir con la totalidad de la Orden de Compra.

**MATERIAL y TERMINACIÓN:**

Ver en Planos concatenados.



DETALLE A  
ESCALA 1 : 1



DETALLE B  
ESCALA 1 : 1

| Item | Descripción                        | Cant. | Material                               | R/F     | NUM         |
|------|------------------------------------|-------|--|---------|-------------|
| 1    | Tripode Base Asiento               | 1     | Ver Plano 008202DTMR 0103 Item 1       | 8208040 | 00820230270 |
| 2    | Tubo Deslizable                    | 1     | Ver Plano 008202DTMR 0104              | 8200468 | 00820229110 |
| 3    | Base asiento                       | 1     | Ver Plano 008202DTMR0105 Item 0        | 8398731 | 00820229250 |
| 4    | Soporte Tubular Respaldo           | 1     | Ver Plano 008202DTMR 0106              | 8471426 | 00820229850 |
| 5    | Soporte Movil Respaldo             | 1     | Ver Plano 008202DTMR 0107 Item 0       | 8250770 | 00820229890 |
| 6    | Asiento                            | 1     | Ver Plano 008202DTMR 0108              | 8200473 | 00820229570 |
| 7    | Respaldo                           | 1     | Ver Plano BSMR 562                     |         |             |
| 8    | Perno bisagra                      | 1     | Ver Plano 008202DTMR 0107 Item 3       | 8346909 | 00820229930 |
| 9    | Resorte                            | 1     | Ver Plano 008202DTMR 0105 Item 6       | 8200472 | 00820229470 |
| 10   | Arandela Plana 3/8"                | 1     | acero inoxidable                       |         | 89110310200 |
| 11   | Espina elástica $\phi$ 3.3 x 30 mm | 1     | Acero para resortes T y R HRC 45/51    |         |             |
| 12   | Perno deslizante                   | 1     | Ver Plano 008202DTMR 0105 Item 5       | 8200471 | 00820229450 |
| 13   | Perno y cadena                     | 1     | Ver Plano 008202DTMR 0103 item 10 y 11 | 8200469 | 00820229190 |
| 14   | Circlip DIN 471 - 10 x 1           | 1     | Acero inoxidable                       |         |             |

SÍMBOLO DE LABRADO NO ESPECIFICADO ▽▽

TOLERANCIAS NO INDICADAS JS10 -js10 IRAM 5002; ANGULAR +- 0° 30'

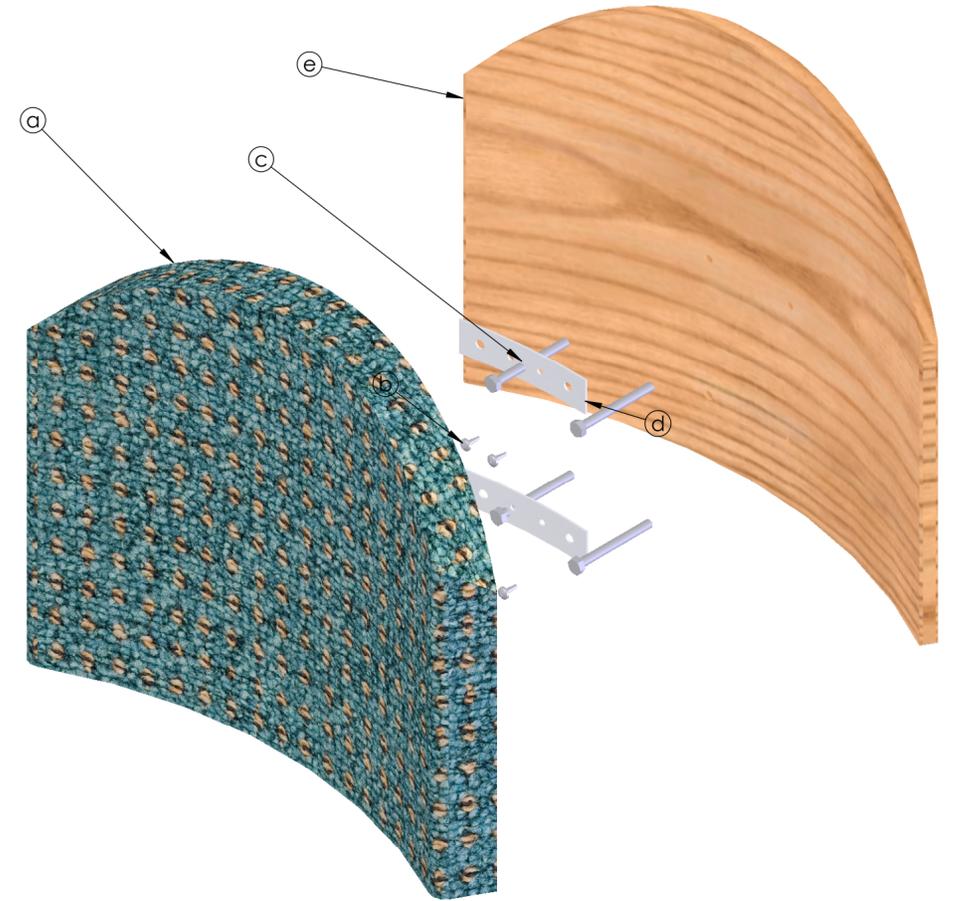
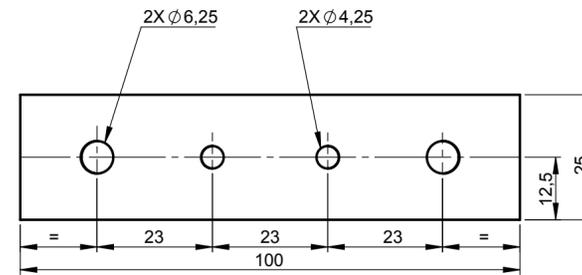
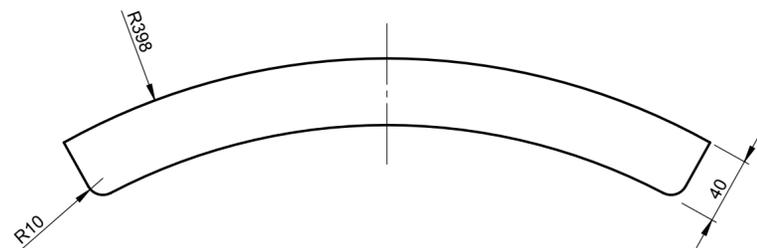
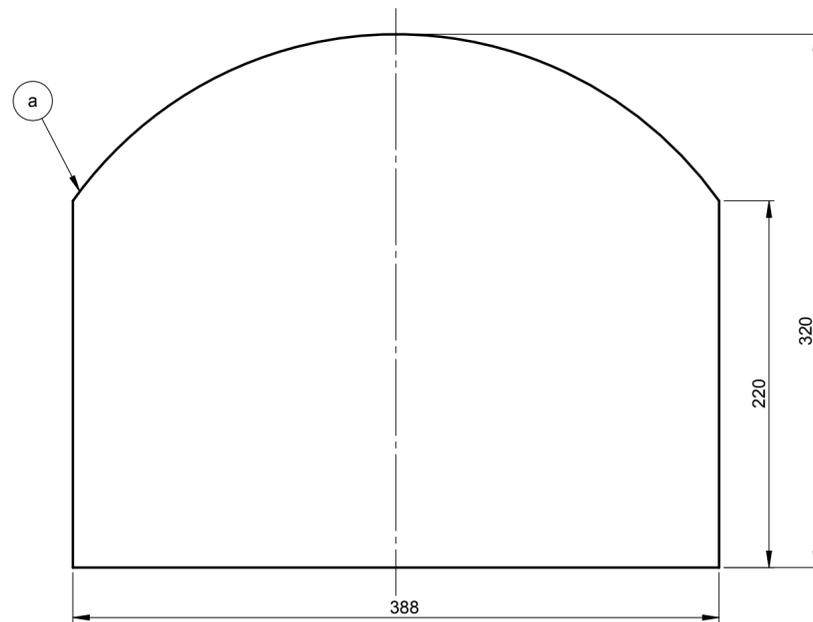
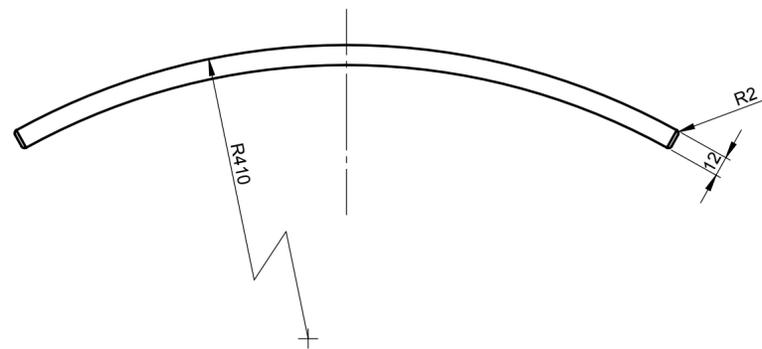
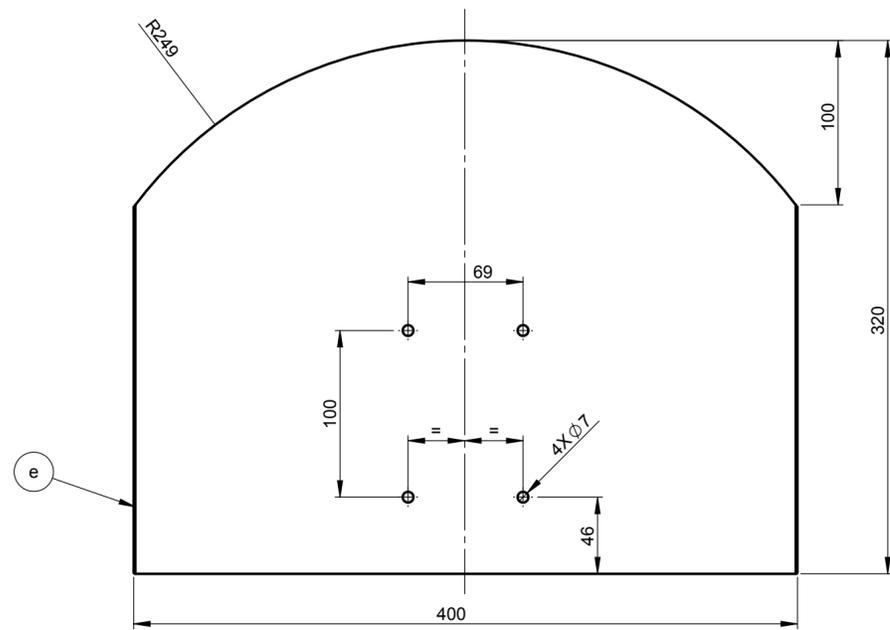
| NUM          | Denominación     | Cant.        | Material            | Observación   |
|--------------|------------------|--------------|---------------------|---------------|
| 00820229000N | Sillón giratorio |              |                     |               |
| Dibujó:      | Ovalle Agustin   | 28 / 01 / 20 | Tratamiento Térmico |               |
| Revisó:      | Pelaez Jhonny    | 03 / 02 / 20 |                     |               |
| Aprobó:      | Molanes Carlos   | 10 / 02 / 20 | Dimensiones en mm.  | Escala: 1 : 5 |

**TRENES ARGENTINOS**  
LÍNEA BELGRANO SUR  
MATERIAL RODANTE

SILLON GIRATORIO CON RESPALDO ALTO REBATIBLE PARA CONDUCTOR Y AYUDANTE DE LOCOMOTORAS

Plano N°  
BSMR 565  
Emisión 1

Sustituye a:  
Sustituido por:



Notas:

1. La fijación de los bulones al soporte se realizará con soldadura de arco.
2. Los tornillos p/madera evitan el desplazamiento de los bulones.
3. El conjunto se forrará en su totalidad, tanto el cojín como la base de madera con tela base de algodón tipo interlock, recubierta con plástico vinílico auto extingible de uso ferroviario color marrón / azul / verde. Peso Min: 650 gr/m<sup>2</sup> ± 5% Resistencia al desgarre: 3 Kgf en urdimbre y trama.
4. Se eliminarán cantos vivos del respaldo asiento
5. Teniendo en cuenta la nota 3, se realizará el corte y el perforado de los agujeros Ø7mm en la vinílica para cubrir la base del asiento, previo armado del conjunto.
6. El conjunto será provisto de 4 tuercas cab. hex. 1/4" x 20h Calidad 5 con su correspondiente arandela plana y arandela Grower

| Item | Descripción                                | Material  | Cantidad |
|------|--|---|----------|
| e    | Respaldo de sillón                         | Madera multilaminar, esp. 12 - 15 mm                        | 1        |
| d    | Soporte de Bulones y tornillos de respaldo | Chapa comercial fina SAE 1010, esp. 1,6mm (1/16")           | 2        |
| c    | Bulón Soporte Respaldo                     | Bulón cab.hexagonal calidad 5 W 1/4" x 20h x 60mm           | 4        |
| b    | Tornillo de fijación Planchuela madera     | Tornillo p/madera Parker cab. fijadora Ø4mm x 10mm          | 4        |
| a    | Cojín de respaldo                          | Espuma de poliuretano, densidad = 28 / 32 kg/m <sup>3</sup> | 1        |

SÍMBOLO DE LABRADO NO ESPECIFICADO ∇∇

TOLERANCIAS NO INDICADAS JS10 -js10 IRAM 5002; ANGULAR +- 0° 30'

| NUM          | Denominación            | Cant.        | Material            | Observación   |
|--------------|-------------------------|--------------|---------------------|---------------|
| 00820229960N | Respaldo alto de sillón |              |                     |               |
| Dibujó:      | Ovalle Agustin          | 03 / 02 / 20 | Tratamiento Térmico |               |
| Revisó:      | Pelaez Jhonny           | 03 / 02 / 20 | Dimensiones en mm.  |               |
| Aprobó:      | Molanes Carlos          | 03 / 02 / 20 | Dimensiones en mm.  | Escala: 1 : 3 |

**TRENES ARGENTINOS**  
LÍNEA BELGRANO SUR  
MATERIAL RODANTE

RESPALDO ALTO REBATIBLE DE SILLÓN GIRATORIO DE CONDUCTOR Y AYUDANTE PARA LOCOMOTORAS

Plano N°  
BSMR 562  
Emisión 1

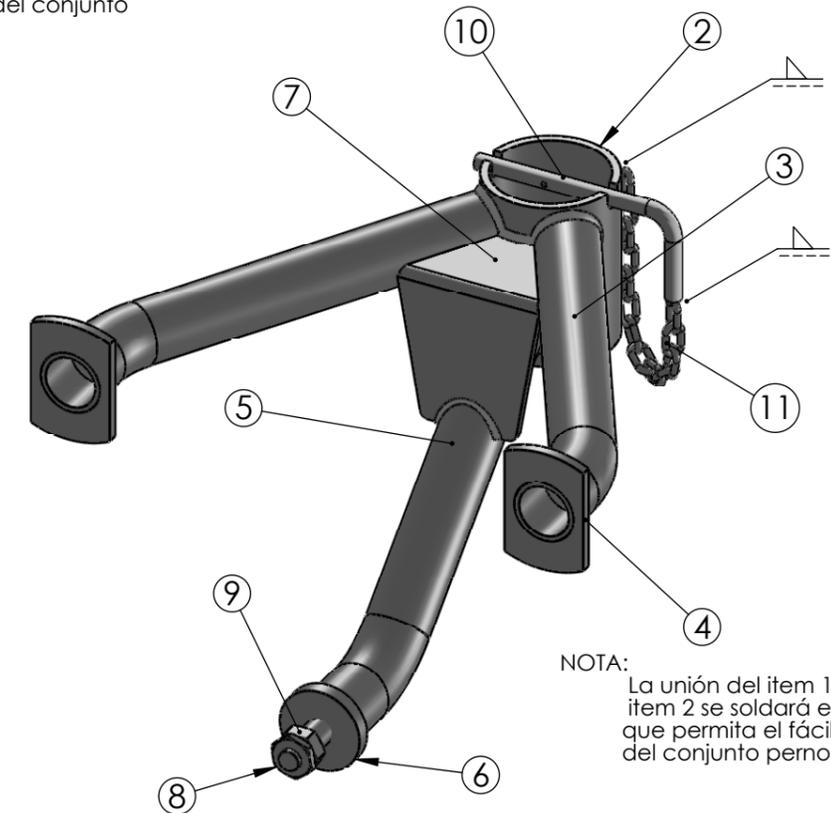
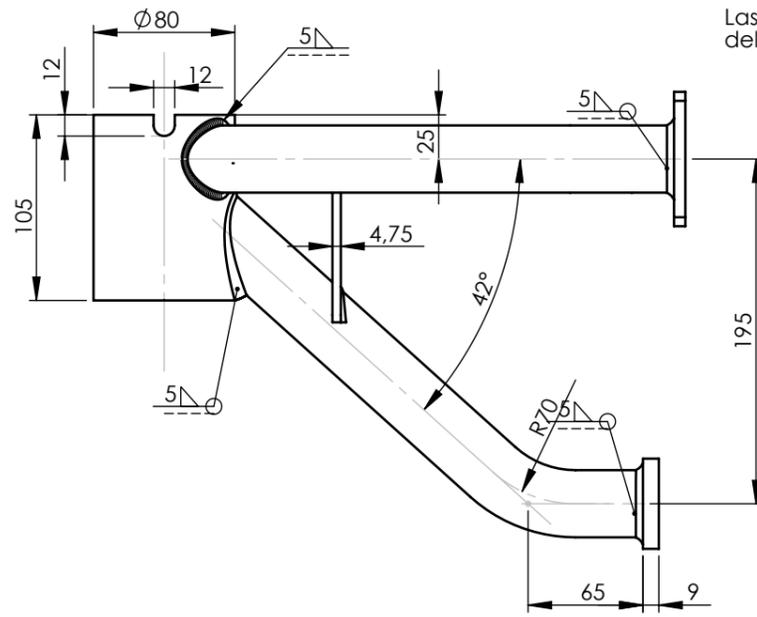
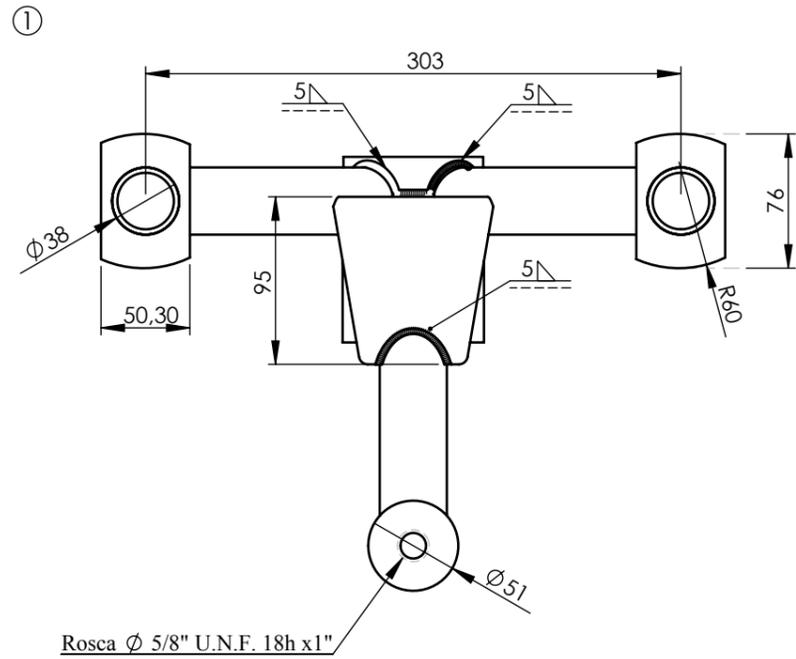
Sustituye a:  
Sustituido por:

Tolerancias salvo especificación  
JS 13 = js 13 IRAM 5002

Simbolos de labrado  
IRAM 4517

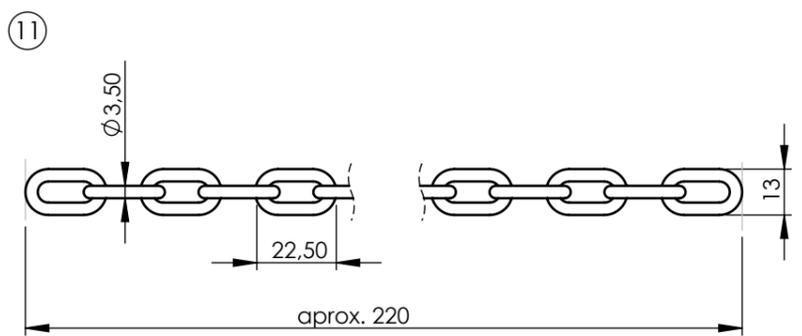
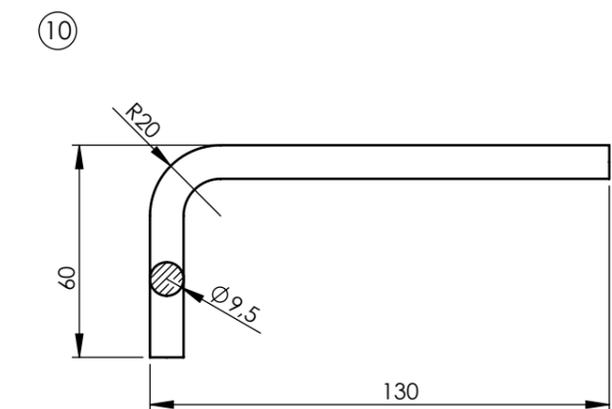
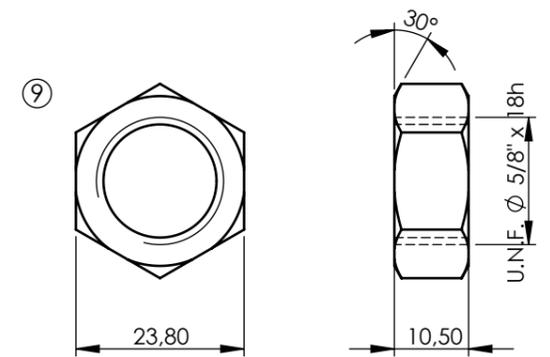
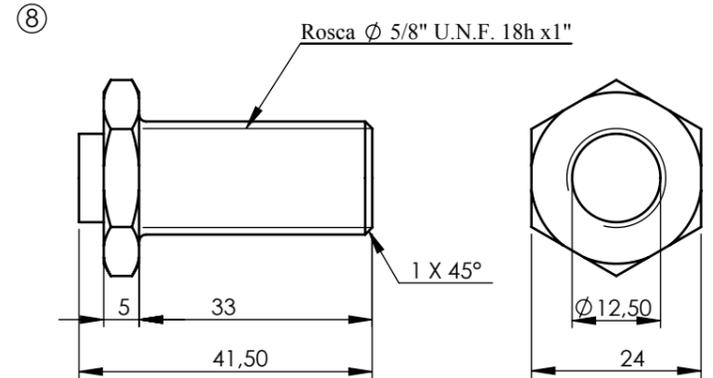
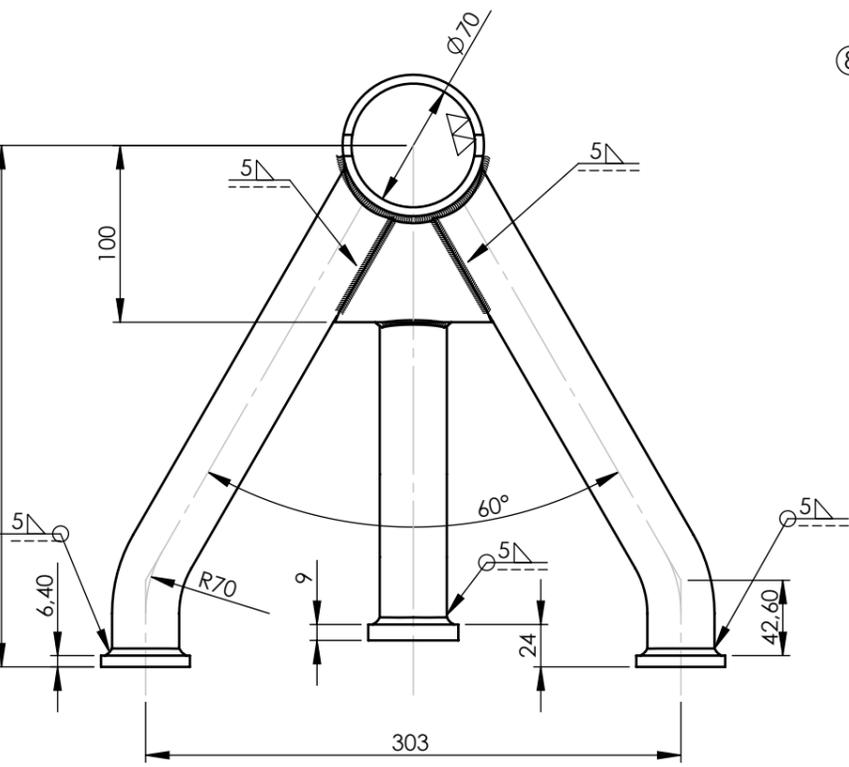


Las medidas restantes del item 7, saldrán del armado final del conjunto



NOTA:  
La unión del item 11 con el item 2 se soldará en una posición que permita el fácil desacople del conjunto perno - cadena.

Terminación: Salvo en las superficies con terminación  $\nabla$ , el resto de las piezas se entregarán con 2 manos de pintura antióxido sintética de secado al aire, colorada, a base de cromato de Zinc según IRAM 1182. Luego se pintará con dos manos de pintura sintética de color negro RAL 9004



| Item | Descripción              | Cant | Material  | R/F     | NUM         |
|------|--------------------------|------|---|---------|-------------|
| 1    | Tripode de Base Asiento  | 1    |   | 8208040 | 00820230270 |
| 2    | Caño central             | 1    | Redondo $\phi$ 3 1/4" SAE 1010                      |         |             |
| 3    | Caño Horizontal          | 2    | Tubo Estructural SAE 1010 $\phi$ ext. 1 1/2" e=2,85 |         |             |
| 4    | Refuerzo Caño Horizontal | 2    | Chapa 1/4" SAE 1010                                 |         |             |
| 5    | Caño                     | 1    | Tubo Estructural $\phi$ ext. 1 1/2" e=2,85          |         |             |
| 6    | Refuerzo Caño            | 1    | Chapa SAE 1045 3/8"                                 |         |             |
| 7    | Refuerzo Estructura      | 1    | Chapa SAE 1010 3/16"                                |         |             |
| 8    | Perno                    | 1    | Acero al carbono SAE 1045                           |         | 00820230300 |
| 9    | Tuerca                   | 1    | Acero al carbono SAE 1045                           |         | 00820230280 |
| 10   | Perno Giratorio          | 1    | Redondo 3/8"  | 8200469 | 00820229190 |
| 11   | Cadena                   | 1    | Acero 1010/1020                                     |         |             |

Fecha: 04-08-08  
DIBUJO: C. Valdes  
REVISO: Ing. Fragata  
APROBO: Ing. R. Zara  
EMISION: Escala S/Esc.  
a b  
c d  
e f Trocha 1676



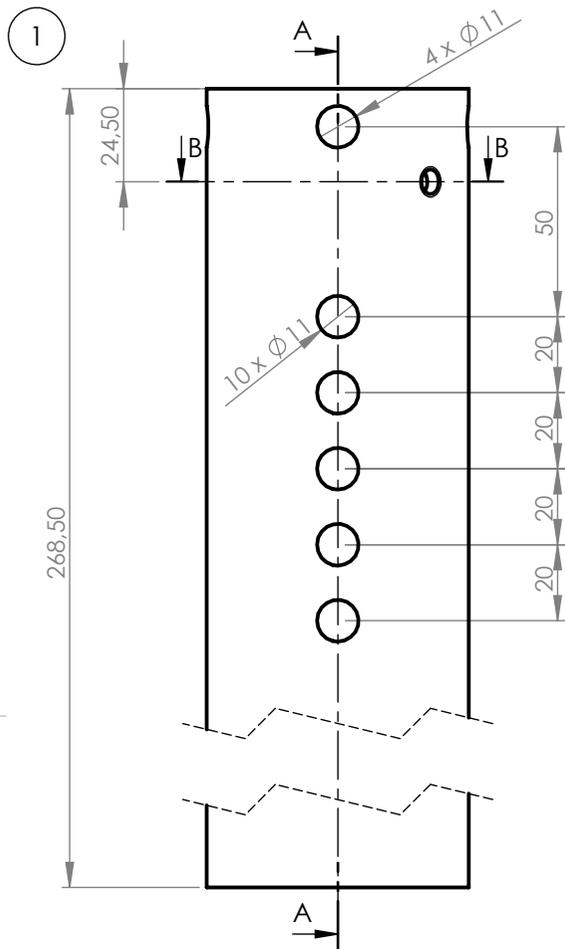
LINEA GRAL. ROCA  
UGOFE S.A.

Nº PLANO  
008202DTMR0103  
UTILIZ.  
Cabina Loc's GM  
OFICINA TECNICA  
MATERIAL RODANTE

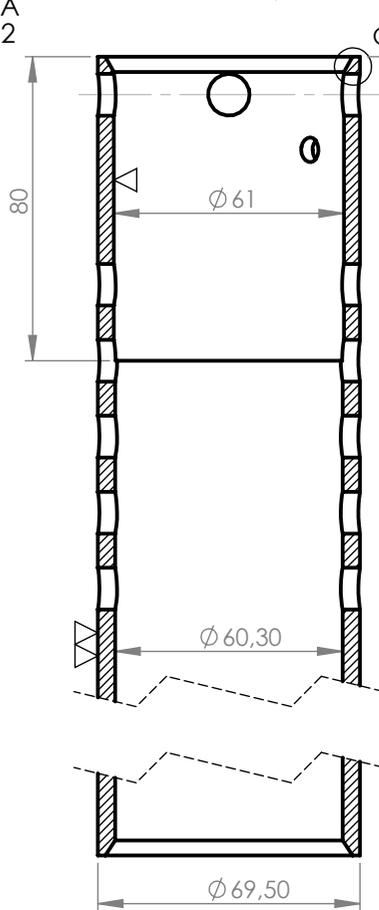
Soporte Tripode Base asiento de sillón giratorio

A3

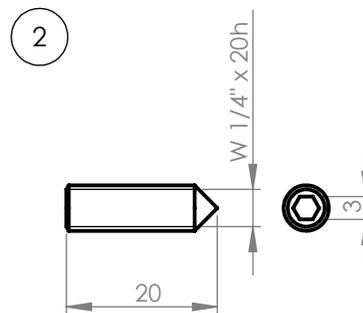
Las medidas están expresadas en milímetros



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 2



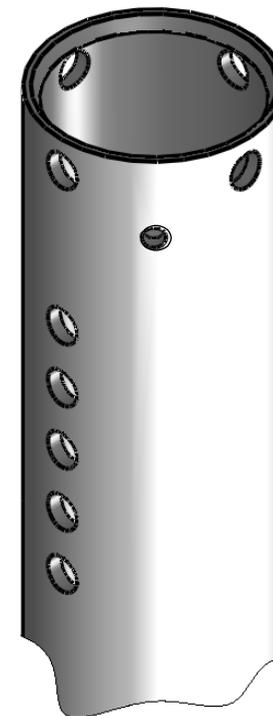
DETALLE C  
ESCALA 1 : 1



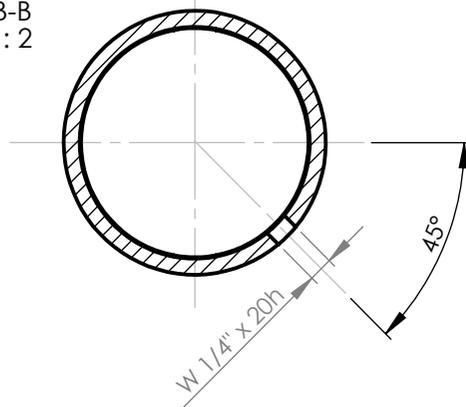
El tubo deslizable ira acompañado de 1 (uno) tornillo cabeza Allen de acuerdo al item 2.

Tolerancias salvo especificación  
JS 15 = js 15 IRAM 5002

Simbolos de labrado  
IRAM 4517



SECCIÓN B-B  
ESCALA 1 : 2



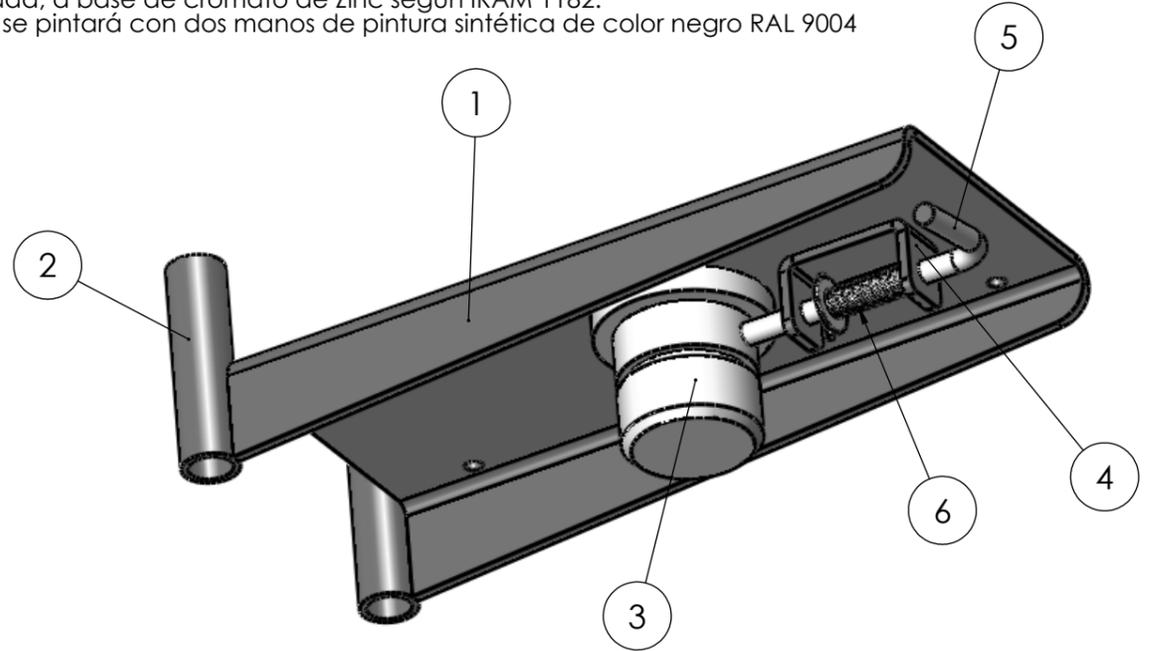
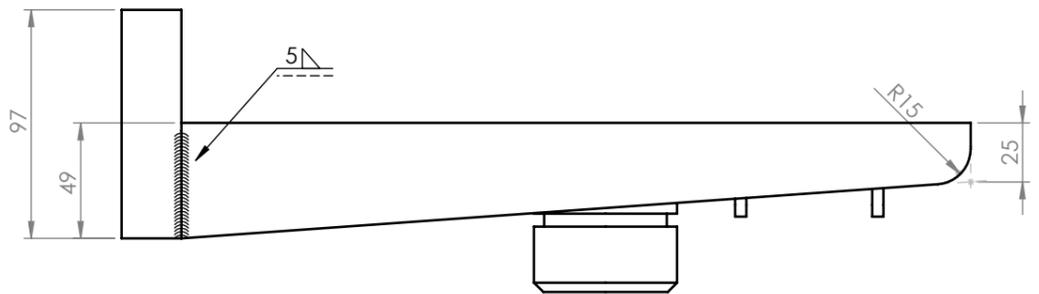
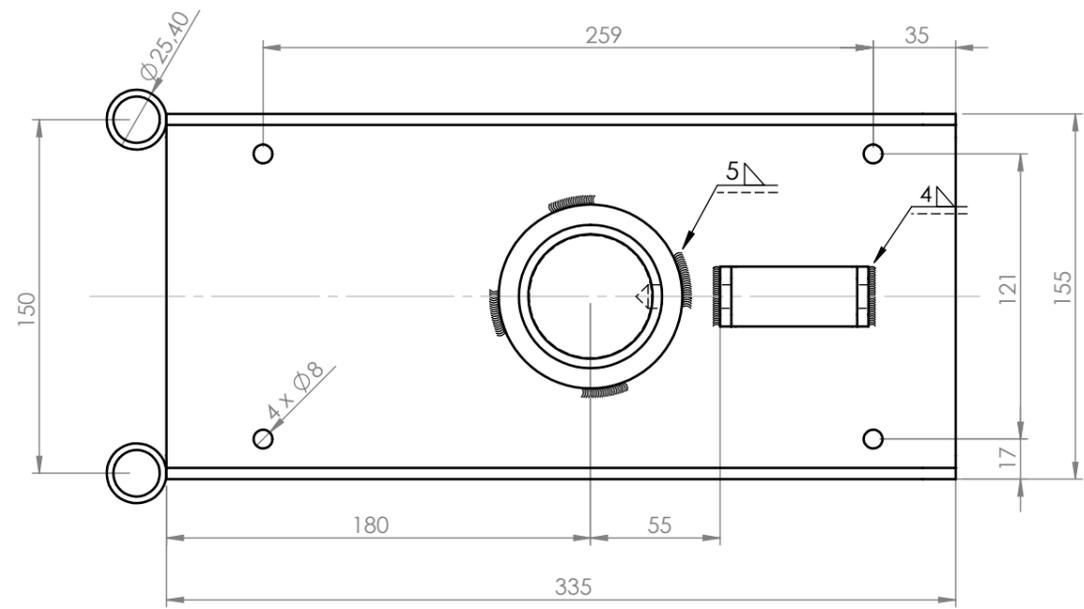
|         |                           |             |   |         |                            |   |
|---------|---------------------------|-------------|---|---------|----------------------------|---|
| 2       | Tornillo Allen sin cabeza | 1           | Acero inoxidable  |         |                            |   |
| 1       | Tubo deslizable           | 1           | Caño SAE 1010<br>Ø ext. 2 3/4" Esp= 4,75 mm   | 8200468 | 00820229110                |   |
| ITEM    | DESCRIPCION               | CANT.       | MATERIAL:   | RF      | NUM                        |   |
| Fecha:  | 07/08/2008                |             |   |         |                            |   |
| DIBUJO  | C. Valdes                 |             |  <b>LINEA GRAL. ROCA</b><br>UGOFÉ S.A. |         | Nº PLANO<br>008202DTMR0104 |   |
| REVISO  | Ing. Fragata              |             |   |         | UTILIZ.                    | Cabina Loc's GM                               |
| APROBO  | Ing. R. Zara              |             |   |         |                            | <b>OFICINA TECNICA</b><br>A4 MATERIAL RODANTE |
| EMISION | Escala S/Esc.             | TITULO      | <b>Tubo deslizable de sillón giratorio</b>  |         |                            |   |
| a       | b                         |             |   |         |                            |   |
| c       | d                         | Trocha 1676 |   |         |                            |   |
| e       | f                         |             |   |         |                            |   |
|         |                           |             |   |         |                            |   |

Tolerancias salvo especificación  
JS 13 = js 13 IRAM 5002

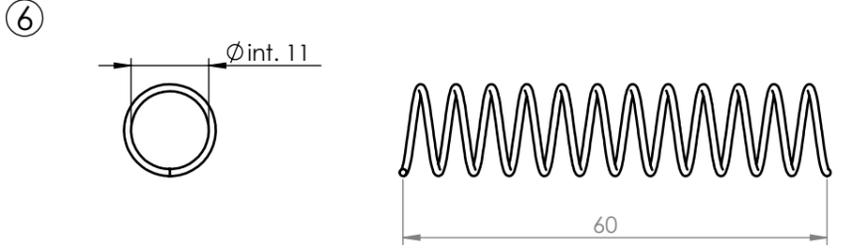
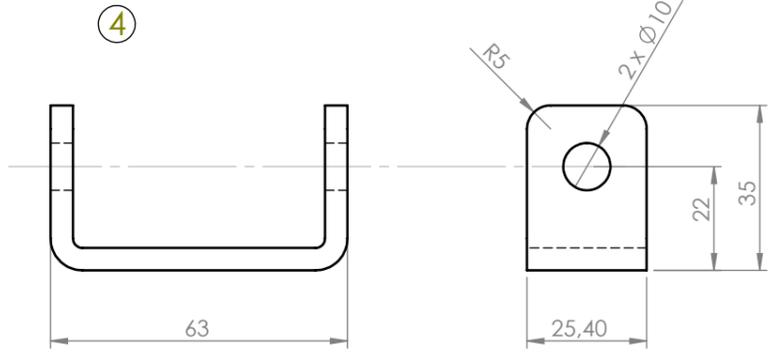
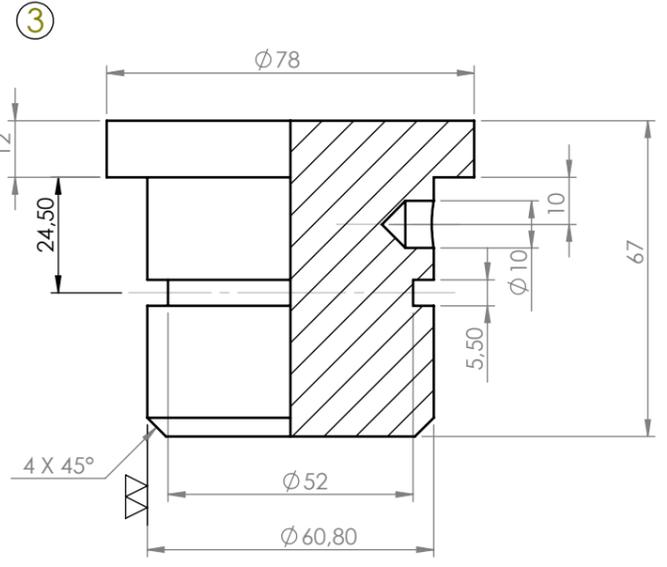
Simbolos de labrado  
IRAM 4517



Terminación: Salvo en las superficies con terminación  $\nabla\nabla$ , el resto de las piezas se entregarán con 2 manos de pintura antióxido sintética de secado al aire, colorada, a base de cromato de Zinc según IRAM 1182. Luego se pintará con dos manos de pintura sintética de color negro RAL 9004

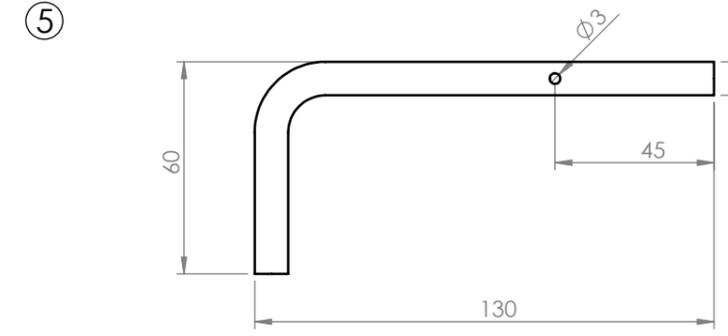


| Item | Descripción        | Material                                 | Cant. | R/F     | NUM         |
|------|--------------------|--|-------|---------|-------------|
| 0    | Base asiento       |  |       | 8398731 | 00820229250 |
| 1    | Chapa Base asiento | Chapa Comercial 3/16" SAE 1010           | 1     |         |             |
| 2    | Caño guía respaldo | Tubo estructural ØExt.=1", e=2,85mm      | 2     |         |             |
| 3    | Tubo Guía          | Redondo comercial 3 1/4" SAE 1010        | 1     |         |             |
| 4    | Soporte de resorte | Planchuela Comercial 1" x 3/16" SAE 1010 | 1     |         |             |
| 5    | Perno deslizante   | Redondo comercial Ø3/8" SAE 1010         | 1     | 8200471 | 00820229450 |
| 6    | Resorte            | Cuerda de piano IRAM IAS U500 - 02       | 1     | 8200472 | 00820229470 |



Long. Libre: 60 mm  
cant. de espiras: 12  
Ø de alambre: 1 mm  
Sentido de arrollamiento: derecho

Las medidas están expresadas en milímetros



|         |               |
|---------|---------------|
| Fecha:  | 08-08-2008    |
| DIBUJO  | C. Valdes     |
| REVISO  | Ing. Fragata  |
| APROBO  | Ing. R. Zara  |
| EMISION | Escala S/Esc. |
| a       | b             |
| c       | d             |
| e       | f             |

TITULO

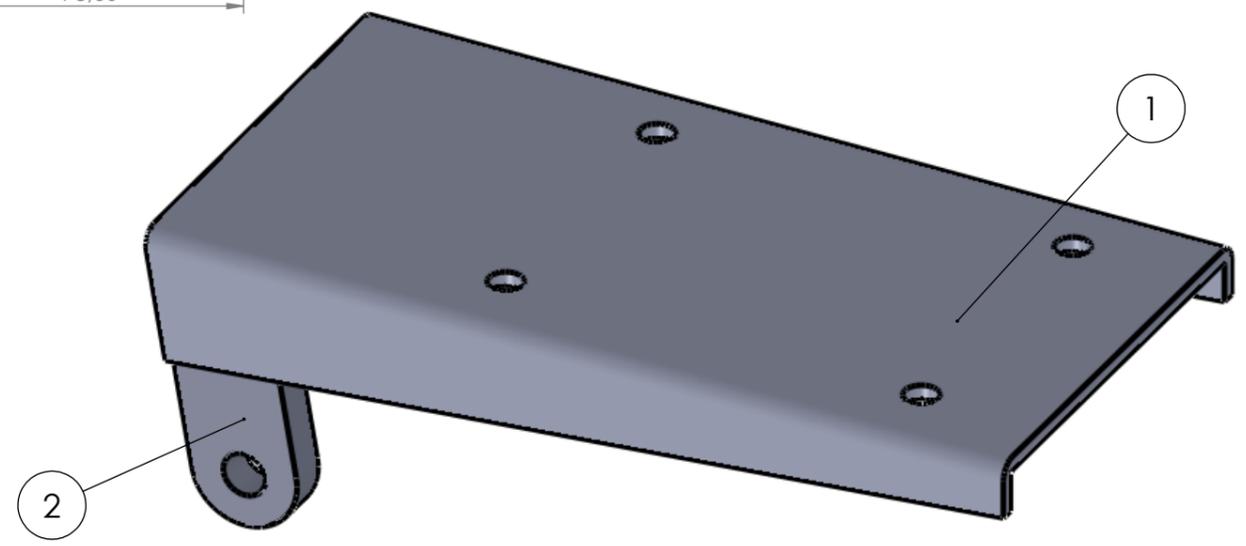
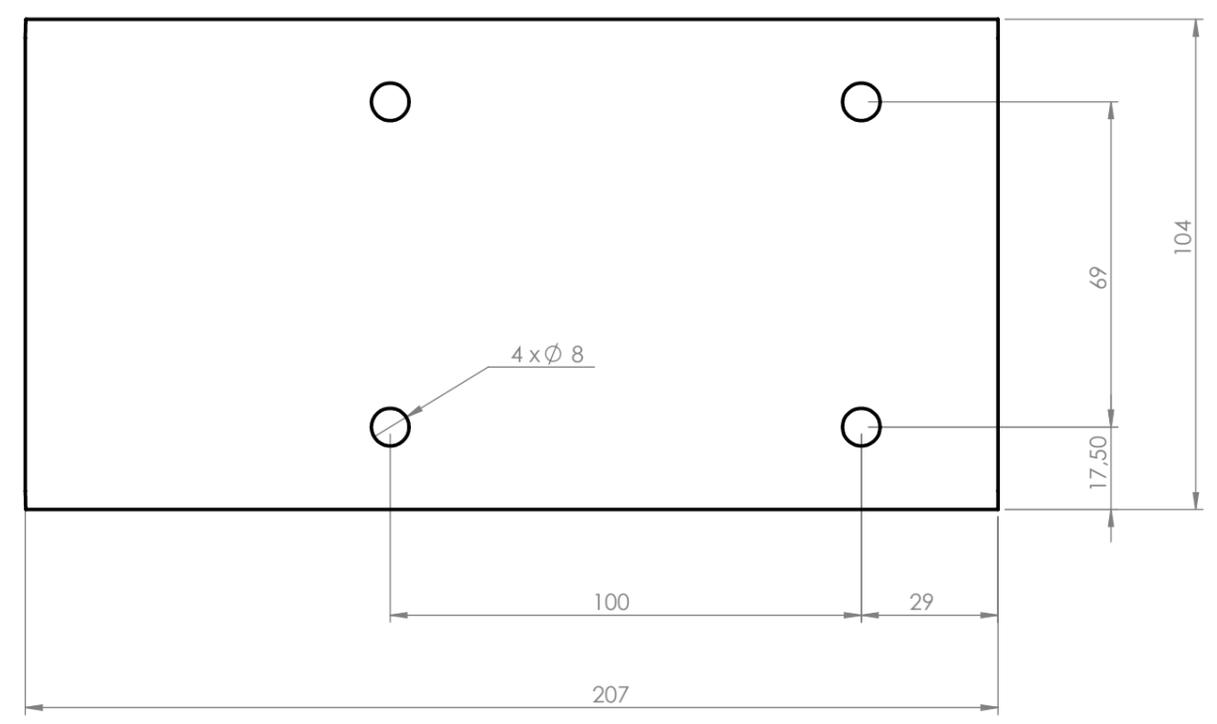
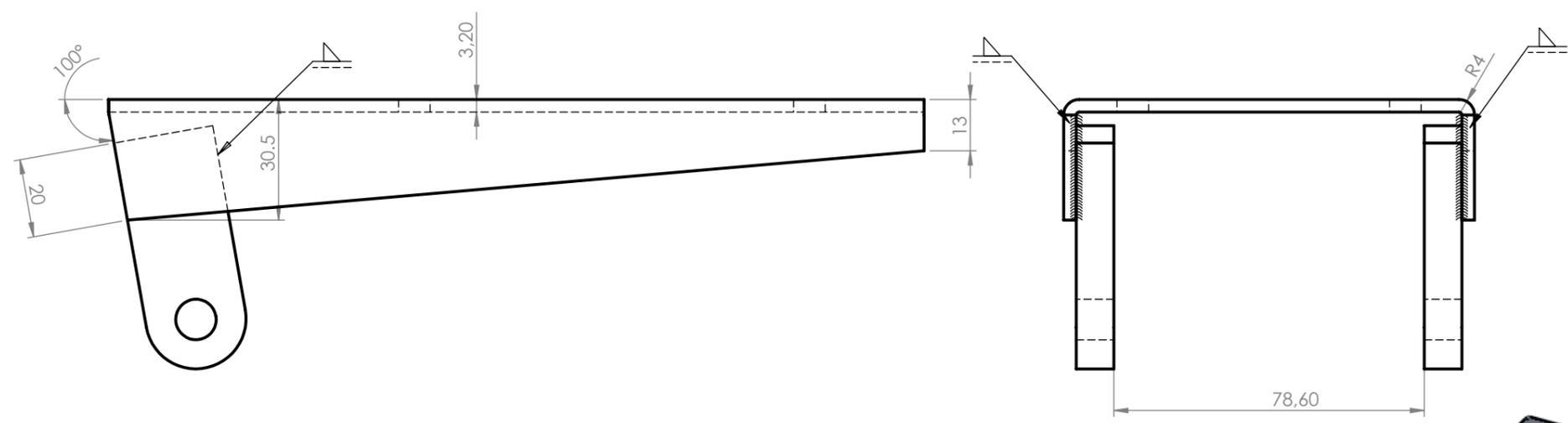


LINEA GRAL. ROCA  
UGOFE S.A.

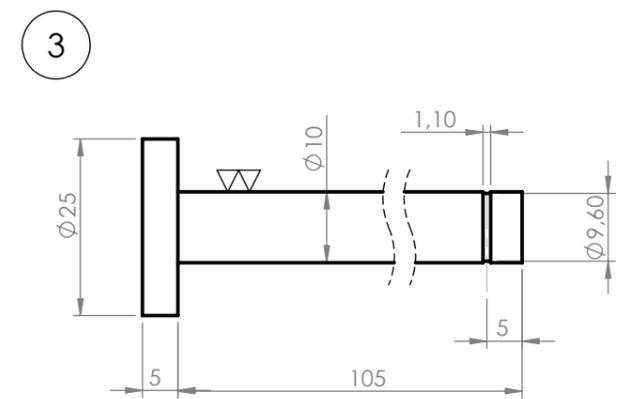
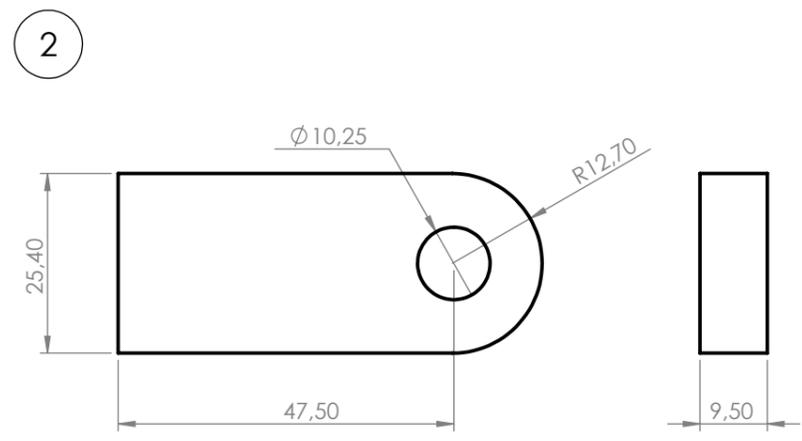
Base de Asiento  
para Sillón Giratorio

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| N° PLANO        | 008202DTMR0105   |
| UTILIZ.         | Cabina Loc's GM  |
| OFICINA TECNICA | MATERIAL RODANTE |

A3



| Item | Descripción               | Material                           | Cant. | R/F     | NUM         |
|------|---------------------------|------------------------------------|-------|---------|-------------|
| 0    | Soporte Móvil de respaldo |                                    |       | 8250770 | 00820229890 |
| 1    | Soporte Respaldo          | Chapa comercial 1/8" SAE 1010/1020 | 1     |         |             |
| 2    | Ala Bisagra               | Planchuela 1" x 3/8" SAE 1010/1020 | 2     |         |             |
| 3    | Perno bisagra             | Redondo Comercial Ø 1" SAE 1010    | 1     | 8346909 | 00820229930 |

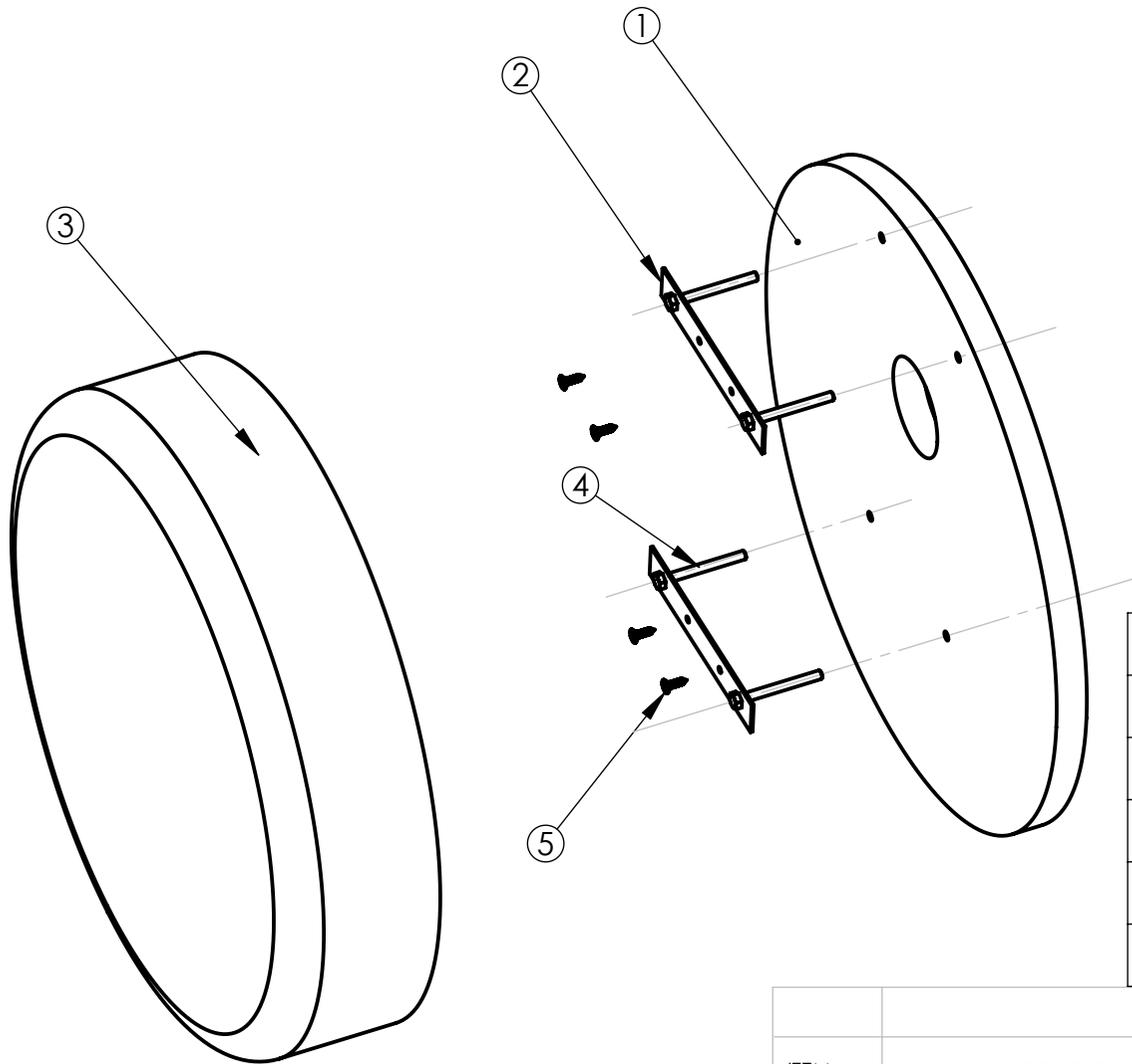


Las medidas están expresadas en milímetros

Terminación: se entregará con 2 manos de pintura antióxido sintética de secado al aire, colorada, a base de cromato de Zinc según IRAM 1182  
Luego se pintará con dos manos de pintura sintética de color negro RAL 9004

|         |               |   |                                       |                         |                               |
|---------|---------------|---|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Fecha:  | 13-08-2008    |  | <b>LINEA GRAL. ROCA</b><br>UGOFE S.A. | N° PLANO                | 008202DTMR0107                |
| DIBUJO  | C. Valdes     |   |                                       | UTILIZ.                 | Asiento de Cabina<br>Loc's GM |
| REVISO  | Ing. fragata  |   |                                       | <b>OFICINA TECNICA</b>  |                               |
| APROBO  | Ing. R. Zara  |   |                                       | <b>MATERIAL RODANTE</b> |                               |
| EMISION | Escala S/Esc. | TITULO  |                                       |                         |                               |
| a       | b             | Soporte móvil de Respaldo y Perno de sillón giratorio                                 |                                       |                         |                               |
| c       | d             |   |                                       |                         |                               |
| e       | f             | Trocha 1676   |                                       |                         |                               |

A3



Notas:

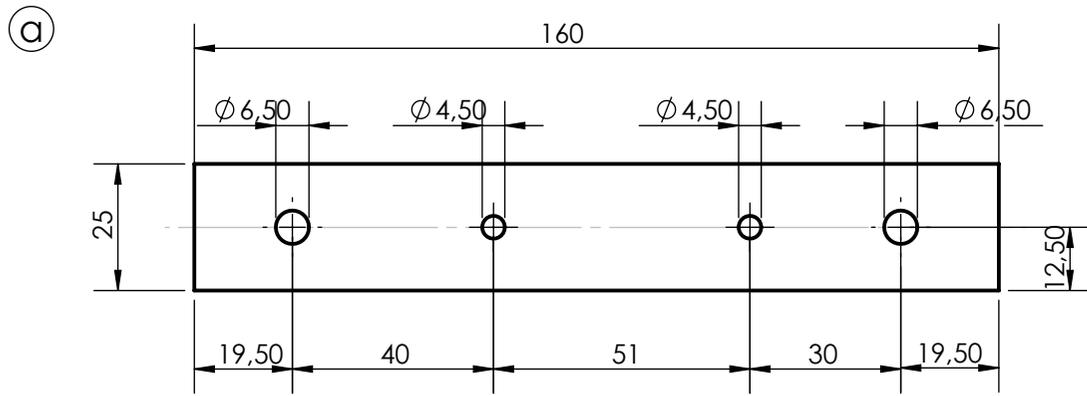
1. La fijación de los bulones al soporte se realizará con soldadura de arco.
2. Los tornillos p/madera evitan el desplazamiento de los bulones.
3. El conjunto se forrará en su totalidad, tanto el cojín como la base de madera con tela base de algodón tipo interlock, recubierta con plástico vinílico autoextinguible de uso ferroviario color marrón / azul / verde. Peso Min: 650 gr/m<sup>2</sup> ± 5% Resistencia al desgarre: 3 Kgf en urdimbre y trama.
4. Se eliminarán cantos vivos de la base asiento.
5. Teniendo en cuenta la nota 3, se realizará el corte y el perforado de los agujeros  $\varnothing 6,5\text{mm}$  y de  $\varnothing 70\text{mm}$  en la tela vinílica para cubrir la base del asiento, previo armado del conjunto.
6. El conjunto será provisto de 4 tuercas cab. hex. 1/4" x 20h Calidad 5 con su correspondiente arandela plana y arandela Grower

| Item | Descripción                                 | MATERIAL  | Cant. |
|------|---|---|-------|
| 1    | Base asiento                                | Ver plano 008202DTMR0108 Lamina 1 item b                                    | 1     |
| 2    | Soporte bulones y tornillos                 | Ver plano 008202DTMR0108 Lamina 1 item a                                    | 2     |
| 3    | Cojín Base asiento                          | Ver plano 008202DTMR0108 Lamina 1 item c                                    | 1     |
| 4    | Bulon de fijación                           | Bulon cab. Hex. calidad 5 M1/4" x 20h x 60 mm                               | 4     |
| 5    | Tornillo de fijación de planchuela - madera | Tornillo p/madera parker cab. fijadora $\varnothing 4 \times 16 \text{ mm}$ | 4     |

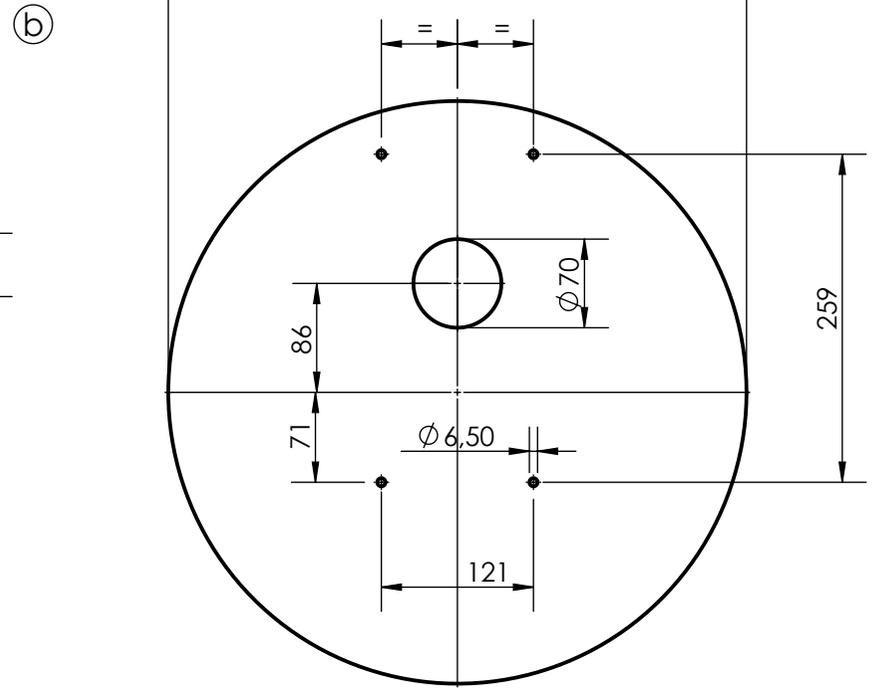
|         |               |   |                 |   |                           |
|---------|---------------|---|-----------------|---|---------------------------|
|         |               | 1   | NUM 00820229570 |   |                           |
| ITEM    | DESCRIPCION   | Cant. x Loc's   | MATERIAL:       | RF 8200473  |                           |
| Fecha:  | 29-07-2008    |  |                 | Nº PLANO  |                           |
| DIBUJO  | C. Valdes     |   |                 | LINEA GRAL. ROCA UGOFE S.A.   | 008202DTMR0108            |
| REVISO  | Ing. Fragata  |   |                 | UTILIZ.   | Cabina Conductor Loc's GM |
| APROBO  | Ing. Zara     | <b>Conjunto Base Asiento Tapizado</b><br><b>Sillón giratorio</b>                      |                 | OFICINA TECNICA   |                           |
| EMISION | Escala S/Esc. |   |                 | TITULO  | MATERIAL RODANTE          |
| a       | b             |   |                 |  Trocha 1676 |                           |
| c       | d             |   |                 |   |                           |
| e       | f             |   |                 |   |                           |

Este plano contiene una lámina

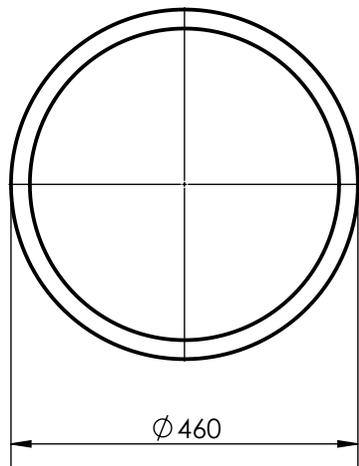
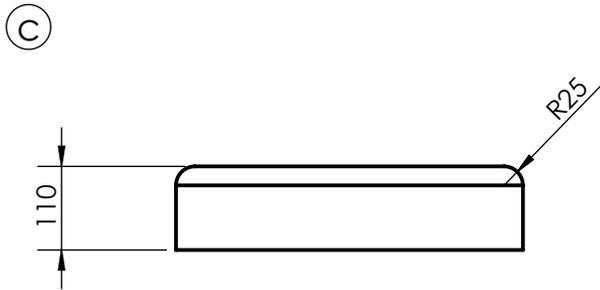
A4 MATERIAL RODANTE



ESCALA 1:1.5



ESCALA 1:6



Escala 1:10

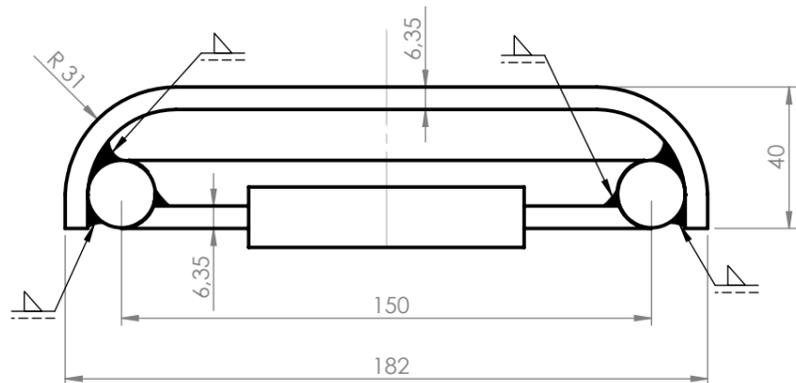
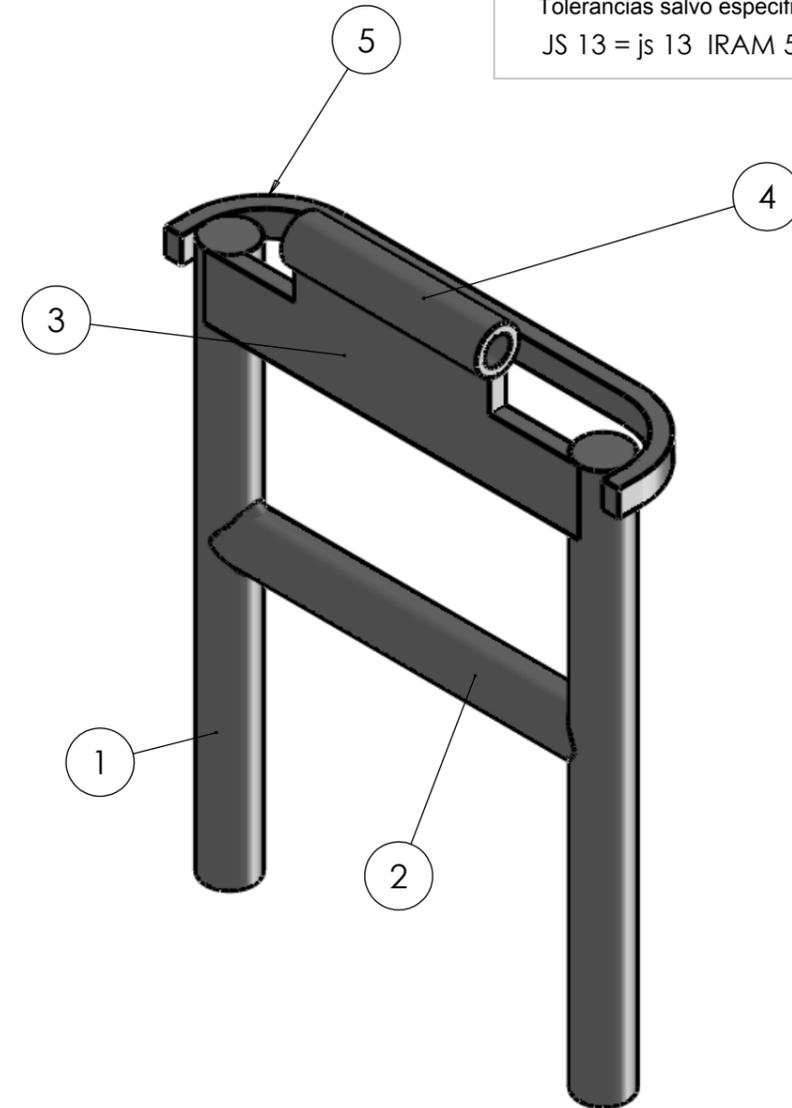
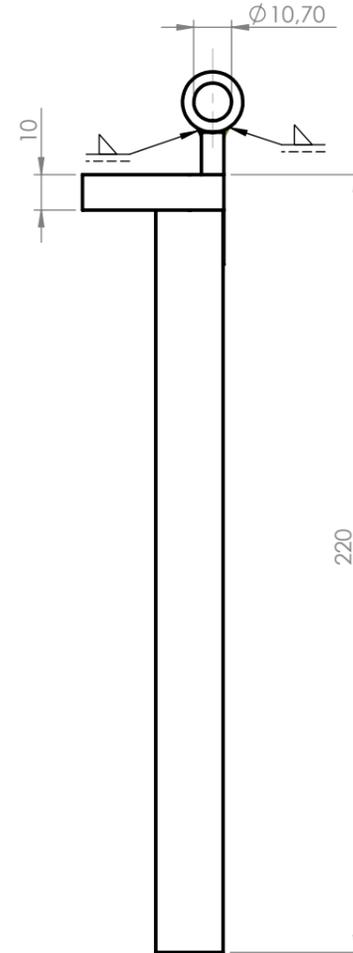
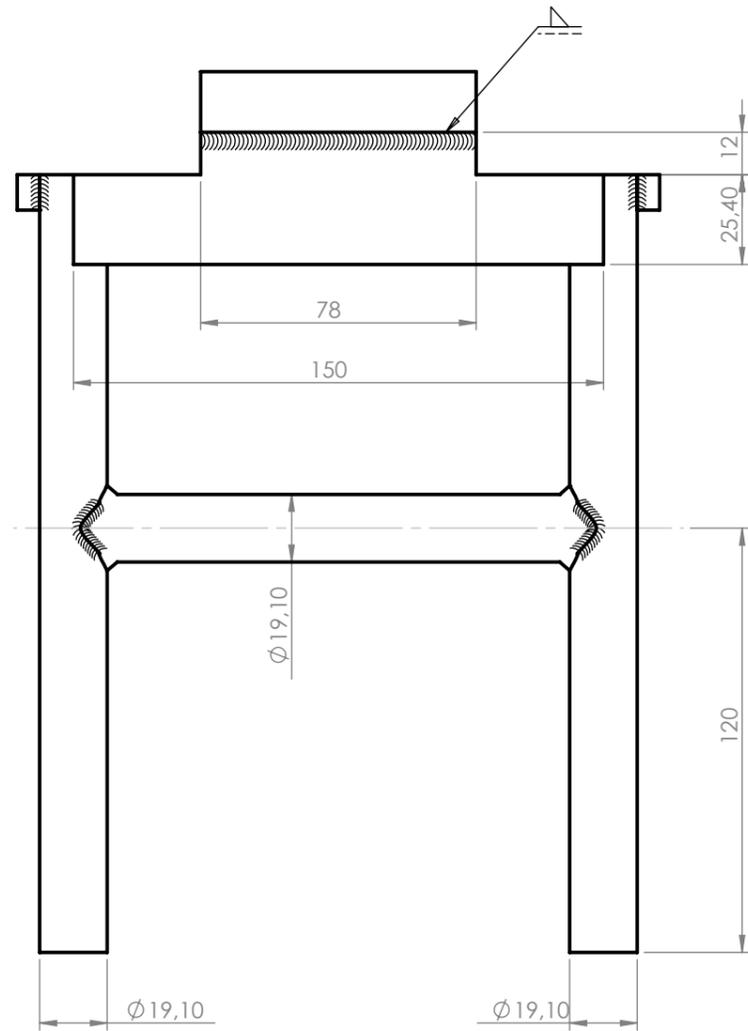
|   |                                |   |  |
|---|--------------------------------|---|--|
| c | Cojin de Base                  | 1 | Espuma de poliuretano<br>Densidad= 28/32 kg/m³     |
| b | Base asiento                   | 1 | Madera Multi laminar 22mm                          |
| a | Soporte de bulones y tornillos | 2 | Chapa comercial fina SAE 1010<br>e = 1.6mm (1/16") |

| ITEM    | DESCRIPCION   | CANT.  | MATERIAL:   | NUM                                     |
|---------|---------------|--|---|---|
| Fecha:  | 29-07-2008    |  |  <b>LINEA GRAL. ROCA</b><br>UGOFE S.A. | N° PLANO<br>008202DTMR0108<br>Lámina 1  |
| DIBUJO  | C. Valdes     |  |   | UTILIZ.<br>Cabina conductor<br>LOC's GM |
| REVISO  | Ing. Fragata  |  |   | <b>OFICINA TECNICA</b>                  |
| APROBO  | Ing R. Zara   |  |   | <b>MATERIAL RODANTE</b>                 |
| EMISION | Escala S/Esc. | TITULO   |   |   |
| a       | b             | <br>Trocha 1676 | <b>Soporte bulones - Base asiento - Cojin</b>   |   |
| c       | d             |  |   |   |
| e       | f             |  |   |   |

A4

Tolerancias salvo especificación  
JS 13 = js 13 IRAM 5002

Simbolos de labrado  
IRAM 4517



| Item | Descripción        | Material                             | Cant. |
|------|--------------------|--------------------------------------|-------|
| 1    | Redondo Vertical   | Redondo comercial 3/4" SAE 1010/1020 | 2     |
| 2    | Redondo Horizontal | Redondo comercial 3/4" SAE 1010/1020 | 1     |
| 3    | Soporte Caño       | Chapa Comercial 1/4" SAE 1010/1020   | 1     |
| 4    | caño               | Tubo ASTM A-53 Ø ext. 17,1 e=3,2 mm  | 1     |
| 5    | Refuerzo           | Planchuela 3/4" x 1/4" SAE 1010/1020 | 1     |

Terminación: se entregará con 2 manos de pintura antióxido sintética de secado al aire, colorada, a base de cromato de Zinc según IRAM 1182  
Luego se pintará con dos manos de pintura sintética de color negro RAL 9004

Las medidas están expresadas en milímetros

| ITEM   | DESCRIPCION   | CANT.  | MATERIAL:   | R/F     | HIB.        |
|--|---------------|--------|---|---------|-------------|
| Fecha:   | 11-08-2008    |        |   | 8471426 | 00820229850 |
| DIBUJO   | C. Valdes     |        |   |         |             |
| REVISO   | Ing. Fragata  |        |   |         |             |
| APROBO   | Ing. R. Zara  |        |   |         |             |
| EMISION  | Escala S/Esc. | TITULO | <b>LINEA GRAL. ROCA UGOFE S.A.</b><br>Soporte Tubular de Respaldo de sillón giratorio |         |             |
| a  | b             |        |   |         |             |
| c  | d             |        |   |         |             |
| e  | f             |        |   |         |             |
|  | Trocha 1676   |        |   |         |             |
| N° PLANO 008202DTMR0106<br>UTILIZ. Asiento Cabina Loc's GM<br>MATERIAL RODANTE OFICINA TECNICA<br>A3 |               |        |   |         |             |

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 1 de 21**

## **ANEXO B**

# **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES**

## **REPARACION GENERAL DE MOTORES DIESEL EMD 12 645 E3.**

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 2 de 21****INDICE**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1      | ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....  | 4  |
| 1.1    | DESMONTAJE DE LOS MOTORES DIESEL Y TRANSPORTE.....                        | 4  |
| 1.2    | TAREAS PREPARATORIAS. ....  | 4  |
| 1.2.1  | LIMPIEZA, DESARME E INSPECCION.....                                       | 4  |
| 1.2.2  | BLOCK.....  | 6  |
| 1.2.3  | CARTER DE ACEITE.....   | 7  |
| 1.2.4  | CIGÜEÑAL.....   | 7  |
| 1.2.5  | BALANCEADOR ARMÓNICO.....   | 8  |
| 1.2.6  | ARBOLES DE LEVAS.....   | 8  |
| 1.2.7  | CONJUNTOS DE FUERZA.....  | 8  |
| 1.2.8  | BALANCINES.....   | 8  |
| 1.2.9  | PUENTES DE VÁLVULAS.....  | 9  |
| 1.2.10 | TIMONERIA DE CREMALLERAS.....   | 9  |
| 1.2.11 | CAÑOS DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE.....                                 | 9  |
| 1.2.12 | CAÑOS DE SUMINISTRO Y CODOS DE DESCARGA DE AGUA.....                      | 9  |
| 1.2.13 | VALVULAS DE PURGA DE CILINDROS.....                                       | 9  |
| 1.2.14 | CAÑOS DE ENFRIAMIENTO DE PISTÓN.....                                      | 9  |
| 1.2.15 | MULTIPLE DE ESCAPE.....   | 10 |
| 1.2.16 | IMPULSOR GENERADOR AUXILIAR.....  | 10 |
| 1.2.17 | TREN DE ENGRANAJE IMPULSOR DE ACCESORIOS Y DE LOS ÁRBOLES DE LEVAS.<br>10 |    |
| 1.2.18 | ACOPLE DE TRANSMISION DE AUXILIARES.....                                  | 11 |
| 1.2.19 | ACOPLAMIENTO FLEXIBLE (VOLANTE).....                                      | 12 |
| 1.2.20 | BOMBA DE LUBRICACIÓN PRINCIPAL Y ENFRIAMIENTO DE PISTONES.....            | 12 |
| 1.2.21 | BOMBA DE SUCCIÓN.....   | 12 |
| 1.2.22 | CAJA DE COLADORES.....  | 13 |
| 1.2.23 | SEPARADOR DE ACEITE.....  | 13 |
| 1.2.24 | VALVULA LIMITADORA DE PRESIÓN DE ACEITE.....                              | 13 |

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 3 de 21**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.2.25 | FILTROS DE COMBUSTIBLE, SOPORTE DE FILTROS SECUNDARIOS Y VASOS VISORES.                | 13 |
| 1.2.26 | INYECTORES.....  | 14 |
| 1.2.27 | POST-ENFRIADORES .....   | 14 |
| 1.2.28 | BOMBAS DE AGUA. ....   | 14 |
| 1.2.29 | CAÑERÍA DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR. ....   | 15 |
| 1.2.30 | IMPULSOR DEL REGULADOR. ....   | 15 |
| 1.2.31 | REGULADOR DE VELOCIDAD DEL MOTOR DIESEL (WOODWARD).....                                | 15 |
| 1.2.32 | TRANSMISION DEL REGULADOR .....  | 16 |
| 1.2.33 | DISPOSITIVO DE SOBREVOLUCIDAD. ....  | 16 |
| 1.2.34 | TRINQUETES O UÑAS ACTUADORAS DEL DISPOSITIVO DE SOBREVOLUCIDAD... 16                   |    |
| 1.2.35 | DISPOSITIVO DE BAJA PRESIÓN DE AGUA Y DE PRESIÓN POSITIVA EN EL CARTER.<br>17          |    |
| 1.2.36 | TURBO SOBREALIMENTADOR. ....   | 17 |
| 1.2.37 | MOTORES DE ARRANQUE. ....  | 17 |
| 1.2.38 | CORONA DE ARRANQUE. ....   | 17 |
| 1.3    | ARMADO DE MOTOR DIESEL.....  | 18 |
| 1.4    | PINTADO DE MOTOR DIESEL. ....  | 19 |
| 1.5    | ENSAYOS.....   | 19 |
| 1.6    | PRUEBA DE POTENCIA.....  | 19 |
| 1.7    | PROTOCOLOS. ....   | 20 |
| 1.8    | TRANSPORTE Y MONTAJE DE LOS MOTORES DIESEL EN LAS LOCOMOTORAS:.....                    | 20 |
| 1.9    | ANEXOS QUE ACOMPAÑAN EL PRESENTE PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES..... | 21 |

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 4 de 21****1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS.**

El presente pliego de Especificaciones Técnicas particulares establece los trabajos de desmontaje, reparación general y montaje que se deberán llevar a cabo en instalaciones del Contratista sobre los motores Diesel marca EMD modelo 12 645 E3.

Todas las referencias que se hacen en el presente pliego sobre el cumplimiento de materiales y repuestos del apartado 10.1 o 10.2 se refieren a los apartados con esa numeración correspondientes al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

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 Mantenimiento de EMD y las correspondientes MI para reparación general de motores modelo 12 645 E3.

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

En las instalaciones de el/los contratistas que resultasen adjudicatarios de los Items Nº 1, Nº 3 y/o Nº 5 de la presente contratación, el Contratista deberá desmontar los motores Diesel de las locomotoras donde se encuentran instalados. Para lo cual deberá proveer todos los medios necesarios para realizar dicha tarea. 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.

El contratista reparador de las locomotoras desvinculará 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.

El contratista deberá retirar el motor mediante izaje y cargarlo en el medio de transporte, teniendo en cuenta todos los medios indicados en el primer párrafo de este apartado.

**1.2 TAREAS PREPARATORIAS.****1.2.1 LIMPIEZA, DESARME E INSPECCION.**

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 Mantenimiento de EMD y las correspondientes MI para reparación general de motores modelo 12 645 E.

Limpieza exterior, con productos adecuados, inspección preliminar y desarme.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 5 de 21**

Desacoplar tapa de balancines, balancines, puentes de válvulas, trinquetes, inyectoros, caños de alta de combustible, caños de lubricación, árboles de levas, válvulas de prueba de los cilindros, tapas de inspección de los cilindros, etc.

Desmontar Turbosobrealimentador.

Desmontar bielas y retirar conjuntos de fuerza.

Desmontar gobernador de velocidad.

Desmontar base de toma de fuerza de gobernador.

Desmontar bomba de agua.

Desmontar caja de coladores.

Desmontar bomba de succión de aceite.

Desmontar bomba principal de aceite y enfriamiento de pistones.

Desmontar sistema de palancas, contrapesos y caja de dispositivo de sobre velocidad.

Desmontar carcasa de engranajes auxiliares.

Desmontar tren de engranajes auxiliares.

Desmontar amortiguador de vibraciones (Armónico).

Desmontar tapa de engranajes de distribución.

Desmontar cañerías de alimentación y retorno de combustible.

Desmontar volante.

Desmontar carcasa de engranajes.

Desmontar tren de engranajes de distribución.

Desmontar palancas, soportes y ejes de comando de cremalleras.

Desmontar árboles de levas.

Desmontar eje comando levas sobre velocidad.

Desmontar cajas de balancines.

Separar block de cárter.

Posicionar block y desmontar tapas de bancadas.

Desmotar cigüeñal.

Limpieza profunda de cada uno de los componentes, empleando para cada caso los métodos adecuados.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 6 de 21****1.2.2 BLOCK.**

Control dimensional e inspección para la detección de fisuras mediante partículas magnetizables o líquidos penetrantes y su consiguiente reparación; de haberse realizado las reparaciones correspondientes en el block, posterior a estas se deberá distensionar el mismo.

Control visual de las placas de refuerzo del block, de existir melladuras o golpes reparar hasta que desaparezcan los defectos.

Control geométrico de alojamientos de cojinetes de bancadas del cigüeñal y árbol de levas.

Verificación de alineación de bancadas por sistema óptico.

Control visual y dimensional de los asientos de las cabezas de cilindros, de ser necesario recomponer sus cotas por medio de mecanizado.

Control y limpieza de las tuberías de ventilación, de drenaje y de descarga de agua de las cabezas de cilindro, de aceite de enfriamiento de pistones y respiraderos.

Control y limpieza del tubo de instalación de la válvula de purga de los cilindros.

Control de orificios roscados en bancadas. De ser necesario proceder a su reparación; reparar las roscas mediante la utilización de un macho.

Rellenar las tapas inferiores de retención del cigüeñal, con aporte de soldadura de recargue por arco eléctrico y reconstruir los estriados de sus bases de fijación.

En caso de no resultar aplicable el proceso de relleno de las tapas sustituirlas por nuevas que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

En función del resultado del control dimensional y óptico del túnel de bancadas, proceder a su normalización por medio de relleno con aporte de soldadura de recargue por arco eléctrico y posterior mecanizado del alojamiento de cojinetes de bancada.

Mecanizado del dentado del block y de las tapas de cojinetes para posterior control y hermanado. En caso de no resultar aplicable el proceso de relleno de las tapas sustituirlas por nuevas que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Reemplazo de los insertos de guía inferior de cilindros por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales

Control de los prisioneros de las grapas, placas de retención, bulón de la placa de retención y tuercas de los prisioneros, de hallarse prisioneros rotos, será reemplazado el conjunto de estos por nuevos.

Controlar y evaluar estado de tapas laterales de acceso e inspección y su asiento.

Limpieza y control del riel de base del block de unión con el cárter, destapar agujeros de drenaje, de existir melladuras, rebabas o golpes en la superficie de apoyo con el cárter, eliminar los mismos.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 7 de 21**

Limpieza de superficie interior del block.

Una vez culminada la tarea de normalización integral del block, proceder a constatar tiraje con cojinetes de bancada instalados.

Espinas; arandelas y tuercas de seguridad con virola elástica; chavetas 1/2 luna; chavetas y otros elementos de seguro, serán nuevas en todos los casos.

Juntas; guarniciones y sellos de cualquier tipo, serán nuevos y deberán cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales en todos los casos.

**1.2.3 CARTER DE ACEITE.**

Limpieza del cárter de aceite con elementos apropiados, principalmente los tubos de drenaje, esquinas y depresiones de este, ranura de alojamiento del sello entre block y cárter, tubería de la bomba de succión de aceite, brida de drenaje de la cámara de aire,

Reemplazar la válvula de drenaje del sumidero de aceite, etc.

Control visual de los asientos de las tapas de inspección, de presentar golpes o melladuras eliminar las mismas.

Espinas; arandelas y tuercas de seguridad con virola elástica; chavetas 1/2 luna; chavetas y otros elementos de seguro, serán nuevas en todos los casos.

Juntas; guarniciones y sellos de cualquier tipo, serán nuevos y deberán cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales en todos los casos.

**1.2.4 CIGÜEÑAL.**

Se deberá reemplazar el cigüeñal por uno nuevo que cumpla con lo establecido en el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. El mismo provisto por el Contratista.

El cigüeñal retirado será calificado y devuelto a SOFSE.

Reemplazar el engranaje del cigüeñal por nuevo y que cumpla con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. El mismo provisto por el Contratista. El engranaje retirado será devuelto a SOFSE.

Reemplazo del conjunto retén sello de aceite, nuevo y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y control de huelgo entre aro deflector de aceite y conjunto retén sello al armado.

Se deberán sustituir, por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, Collar de empuje del cigüeñal y Cojinetes de bancada del cigüeñal.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 8 de 21****1.2.5 BALANCEADOR ARMÓNICO.**

Reemplazar el volante armónico por nuevo que cumpla con lo solicitado en el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El balanceador retirado será calificado y devuelto a SOFSE.

**1.2.6 ARBOLES DE LEVAS.**

Se deberán reemplazar los árboles de levas por unos nuevos que cumplan con lo establecido en el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Los mismos provistos por el Contratista.

Los árboles de levas retirados serán calificados y devueltos a SOFSE.

Control visual y dimensional de los ejes fijos, de presentar signos de temperatura se deberán controlar mediante partículas magnéticas y dureza de estos; de presentar anomalías reparar; de ser descalificados los mismos serán reemplazados por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Reemplazo de cojinetes de los árboles de levas y de los bujes de los árboles fijos por nuevos, que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Revisar soportes de árboles de levas, Normalizar o reemplazar, por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, en caso de presentar defectos.

Armado de los segmentos de árbol de levas con los árboles fijos y posterior control de concentricidad entre los muñones de árbol de levas y los de los ejes fijos; controlar excentricidad en la longitud total del conjunto.

**1.2.7 CONJUNTOS DE FUERZA.**

Todos los conjuntos de fuerza deben ser reemplazados por nuevos, que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, los cuales serán provistos por el Contratista.

Los conjuntos retirados deberán ser calificados y devueltos a SOFSE.

**1.2.8 BALANCINES.**

Desarme completo y limpieza.

Reemplazo de bujes de balancín y bujes flotantes del perno por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Control visual y dimensional del eje del balancín en busca de evidencias de temperatura, excesivo desgaste, deformaciones, fisuras por fatiga; realizar control por partículas magnéticas; de presentar desgaste excesivo, reemplazarlos por nuevos y que cumplan con el

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 9 de 21**

apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales; verificación de los canales de lubricación.

Verificación de los caños de lubricación. Normalizar

**1.2.9 PUENTES DE VÁLVULAS.**

Desarme completo y limpieza.

Inspección visual y control dimensional de alojamientos de botadores hidráulicos. Normalizar.

Reemplazar botadores hidráulicos por nuevos de que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Los retirados serán devueltos a SOFSE.

**1.2.10 TIMONERIA DE CREMALLERAS.**

Limpieza y control de barras, articulaciones y eslabones de control de inyectores. Normalizar.

Pintura de las barras (protegiendo las articulaciones), con esmalte sintético brillante color verde RAL 6019.

**1.2.11 CAÑOS DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE.**

Limpieza y control de los caños de alta en lo que respecta a los asientos de estos. De presentar deformaciones o golpes en los mismos reemplazarlos por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**1.2.12 CAÑOS DE SUMINISTRO Y CODOS DE DESCARGA DE AGUA.**

Limpieza y control. Normalizar

**1.2.13 VALVULAS DE PURGA DE CILINDROS.**

Desarme y limpieza con elementos apropiados de las válvulas, revisar la tuerca de la empaquetadura; renovar sello de la misma; ajustar la tuerca al torque correcto; verificar pérdidas, de tenerlas controlar el asiento de la aguja, reacondicionar, armar y probar con aire a presión de acuerdo a manual de instrucciones.

**1.2.14 CAÑOS DE ENFRIAMIENTO DE PISTÓN.**

Limpiar, controlar caudal.

Verificar fisuras por el método de partículas magnetizables.

Verificar que la boquilla del caño de aceite no presente bordes deformados; control de alineación del caño con respecto al agujero del porta pistón.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 10 de 21**

De no calificar deberán ser reemplazados por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**1.2.15 MULTIPLE DE ESCAPE.**

Descarbonizar e hidrolavar. eliminar en su totalidad las incrustaciones de carbón de los cuerpos de estos.

Control de bridas de unión entre cuerpos de los múltiples; reponer grampas de unión.

Limpiar y descarbonizar bridas de acople del múltiple al block, reemplazo de las juntas del múltiple contra el block (juntas de escape).

Comprobar la ausencia de picaduras y corrosión.

Controlar fijación de difusores.

Controlar superficie de asiento contra el block.

Controlar superficie de asiento contra los zunchos.

Efectuar las reparaciones que surjan como consecuencia de las inspecciones realizadas.

Pintar con pintura de alta temperatura color aluminio

**1.2.16 IMPULSOR GENERADOR AUXILIAR.**

Desarmar y limpiar.

Control dimensional del eje y detección de fisuras por partículas magnetizables.

Verificación del ajuste del estriado del eje con la brida.

Reemplazo del buje y retén de aceite que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado y control final.

**1.2.17 TREN DE ENGRANAJE IMPULSOR DE ACCESORIOS Y DE LOS ÁRBOLES DE LEVAS.****CONJUNTO ENGRANAJE IMPULSOR DE ACCESORIOS.**

Inspección visual, dimensional y mediante partículas magnéticas del engranaje de mando, en búsqueda de rugosidades, ralladuras y desgastes en zona dentada, de exceder los valores nominales reponer por nuevo y que cumpla con e apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Control dimensional del agujero central del engranaje impulsor de no respetar tolerancias especificadas por fabricante, cromar y rectificar a medida nominal.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 11 de 21**

Control de diámetro de la maza, de sobrepasar la luz máxima entre esta y el engranaje, de ser así reemplazarla por una nueva que cumpla con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Control dimensional del disco en lo referente a los diámetros de los agujeros de colocación de los segmentos elásticos, de exceder el diámetro máximo permitido, reacondicionar; verificar desgaste del segmento de la mano derecha, si excede el límite máximo permitido por fabricante, reemplazar la mitad de segmento por nueva que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Reemplazar los resortes helicoidales de los segmentos por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado y lubricado del conjunto con cambio de los bulones de sujeción.

**TREN DE ENGRANAJES DE LOS ÁRBOLES DE LEVAS.**

Inspección por medio de partículas magnéticas de los engranajes de los árboles de levas, los engranajes de los sopladores y de los engranajes intermedios por posibles fisuras; controlar los juegos muertos entre dientes de los engranajes por medio de sondas, de exceder los límites permitidos por planilla de servicio, proceder a su reemplazo por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Control visual de los dientes de los engranajes por posibles golpes, melladuras, picaduras, etc.; de constatar alguno de estas imperfecciones reacondicionar.

Limpieza y control de los pasajes de aceite, de presentar anomalías reacondicionar.

Reemplazo de los bujes de los engranajes intermedios, de los sopladores, cojinete de empuje del árbol fijo, arandelas de empuje y bujes flotantes.

Reponer conjunto de retén de sello de aceite del deflector de aceite de los árboles de leva, controlar huelgo.

**1.2.18 ACOPLER DE TRANSMISION DE AUXILIARES**

Reemplazo del acople y de la chaveta de anclaje de este por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Reemplazar la totalidad de las uniones de goma, (silenblocks), por nuevos que cumplan con los requisitos del apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 12 de 21****1.2.19 ACOPLAMIENTO FLEXIBLE (VOLANTE)**

Control y alineación del volante, control de los bulones de la periferia, de estar defectuosos reemplazar por nuevos que cumplan con los requisitos del apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**1.2.20 BOMBA DE LUBRICACIÓN PRINCIPAL Y ENFRIAMIENTO DE PISTONES.**

Limpieza exterior de la bomba previa al desarme con productos apropiados.

Desarme de la totalidad de los componentes de la bomba y posterior limpieza de estos.

Inspección visual, control dimensional y por partículas magnéticas de los ejes y sus respectivos engranajes, de observar pequeños desgastes, picaduras o melladuras, reacondicionar mediante amolado, de observarse desgastes excesivos o defectos de importancia, se procederá a su reemplazo por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Control de la superficie de los cuerpos de la bomba en búsqueda de eventuales melladuras, ralladuras o indentaciones, de observar alguno de estos defectos reacondicionar.

Control del espaciador, verificación de la planitud de ambas caras, de ser necesario alisarlas, hacerlo mediante el uso de tela esmeril grano fino y sobre una superficie plana.

Control de los bujes del eje de mando, del eje libre y del buje de engranaje conducido, de presentar importantes desgastes o daños, reemplazar los mismos por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Control de las ranuras de las chavetas del engranaje de mando, normalizar las mismas; verificar el chavetero del eje de mando, observando ajuste de la chaveta en el chavetero, de no tener buen ajuste en el eje normalizar.

Armado de la bomba con reemplazo de las juntas de la placa espaciadora, del cuerpo posterior y del cuerpo frontal las mismas deberán ser nuevas y deberán cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales; inspección final y prueba de la bomba en banco.

Inspección final, prueba en banco de ensayos y pintado exterior, con esmalte sintético brillante color verde RAL 6019.

**1.2.21 BOMBA DE SUCCIÓN.**

Limpieza exterior y posterior desarme de la bomba en su totalidad.

Limpieza en particular de cada uno de los componentes de la bomba, posterior secado por medio de aire a presión.

Inspección visual y por partículas magnéticas de los ejes libre y de mando y de los engranajes de mando y conducidos, por posibles fisuras, ralladuras, melladuras, rebabas o desgaste de estos elementos, normalizar los mismos.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 13 de 21**

Control de la superficie de los cuerpos de la bomba, en búsqueda de evidencia de rugosidades, ralladuras, indentaciones, melladuras; de notar alguno de estos defectos normalizar.

Control del huelgo entre ejes y bujes de mando y libre; de estar fuera de tolerancia reemplazar los bujes por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Control de los chaveteros del eje de mando, de no contar con un buen ajuste entre chavetero y chaveta, normalizar.

Control de las ranuras de las chavetas en los engranajes de mando, normalizar.

Armado de la bomba con reemplazo de la junta entre cuerpos, la arandela y la tuerca del eje de mando; inspección final y prueba en banco. La junta deberá ser nueva y deberá cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales

**1.2.22 CAJA DE COLADORES.**

Desarme y limpieza con elementos adecuados.

Inspección de mallas y cilindros metálicos.

Armar reemplazando los elementos descalificados, sellos y juntas nuevas que deberán cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales

**1.2.23 SEPARADOR DE ACEITE**

Desarme y limpieza de cuerpo, filtro y tapa. Normalizar.

Armado y pintado exterior con esmalte sintético brillante color verde RAL 6019.

**1.2.24 VALVULA LIMITADORA DE PRESIÓN DE ACEITE.**

Desarmar y limpiar.

Inspeccionar y calificar elementos.

Armar reemplazando elementos descalificados por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, calibrado y control de funcionamiento.

En caso de no contar el motor con el mismo. El Contratista deberá efectuar la provisión e instalación del protector de presión diferencial de motor diesel delta p según MI 260 y MI 9640

**1.2.25 FILTROS DE COMBUSTIBLE, SOPORTE DE FILTROS SECUNDARIOS Y VASOS VISORES.**

Desarme y limpieza de filtro. Limpieza interior de los elementos filtrantes.

Limpieza y verificación del estado de vasos visores y reemplazar de ser necesario.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 14 de 21**

Armar reemplazando elementos filtrantes, juntas y válvulas de 10 y 60 Lbs/Pulg<sup>2</sup>., por nuevos y que cumplan mínimamente con lo solicitado en el apartado 10.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales

**1.2.26 INYECTORES.**

Desarme y limpieza.

Reemplazo de toberas y elementos bombeantes por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Reemplazo de filtros y juntas nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Armado y control en banco de pruebas (caudal, pulverización, estanqueidad).

En caso de no calificar los inyectores deberán ser reemplazados por unos nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, provistos por el Contratista.

**1.2.27 POST-ENFRIADORES**

Desarmar.

Limpieza del mismo con productos adecuados, no usar productos cáusticos.

Reemplazo del núcleo enfriador de ser necesario. Nuevo y que cumpla con el apartado 10.1 del presente pliego

Reemplazo de las juntas, las mismas deberán ser nuevas nuevos y deberán cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**1.2.28 BOMBAS DE AGUA.**

Limpieza exterior y desarme completo.

Inspección visual, geométrica y detección de fisuras.

Cepillado exterior e interior de alojamiento de impulsión.

Pulido del eje para remover rebabas, melladuras y ralladuras.

Reacondicionamiento del engranaje quitando ralladuras y melladuras. Reemplazar en caso de no calificar.

Armado reemplazando juntas, sellos, bujes y rodamientos a bolilla (kit de reparación).

Todos los repuestos a reemplazar deberán cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 15 de 21**

Inspección final y pintado exterior con esmalte sintético brillante color verde RAL 6019.

**1.2.29 CAÑERÍA DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR.**

Inspección y limpieza de los múltiples de entrada y de descarga de agua del motor, eliminar incrustaciones, rugosidades y suciedad, en especial en la zona de las bridas de conexión y agujeros de descarga, acondicionar y armar con juntas de las bridas y sellos nuevos.

Inspección y limpieza de los tubos de entrada y los codos de salida del cilindro, eliminando incrustaciones y suciedad; armado con reemplazo de juntas y sellos.

Inspección y limpieza de los codos de salida de agua de las bombas, eliminar incrustaciones, rugosidades y suciedad, montaje con juntas nuevas.

Inspección y limpieza del caño de drenaje del sistema de refrigeración y de la válvula de drenaje, control de operación de la misma.

En caso de encontrar defectos en las cañerías reemplazar las defectuosas.

Reparar sistemas de fijación de las cañerías.

Todos los repuestos a reemplazar como así también las juntas y sellos serán nuevos y deberán cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**1.2.30 IMPULSOR DEL 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.

Armado reemplazando bujes y juntas por nuevos que deberán cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Todos los repuestos a reemplazar deberán ser nuevos y cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales

**1.2.31 REGULADOR DE VELOCIDAD DEL MOTOR DIESEL (WOODWARD).**

Todas las revisiones y reparaciones deberán ser llevadas a cabo en un todo de acuerdo con lo establecido en el Manual de Mantenimiento de EMD de los Motores Diésel y las correspondientes MI.

Limpieza previa al desarme.

Desarme, limpieza, evaluación y calificación de los componentes del regulador.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 16 de 21**

Reemplazo de los elementos descalificados, por nuevos y que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales,

Control de buje giratorio de control de velocidad; contrapesos móviles; resortes de los contrapesos, del pistón de fuerza, del pistón regulador de velocidad, del pistón amortiguador; de los engranajes de la bomba de aceite; del eje impulsor; de la válvula piloto de control de velocidad; del émbolo de la válvula piloto; engranajes de la cabeza a bolillas; del pistón del cilindro de sobre mando; del varillaje del pistón de fuerza; del excéntrico de la válvula piloto de control de velocidad; válvula piloto del regulador de carga; visor del nivel de aceite; receptáculo eléctrico; del tapón de ventilación; válvula de drenaje de aceite; del drenaje de aceite de la válvula piloto; palanca de control de inyectores; eslabón de deslizamiento vertical; diafragma de vacío; tuercas y varilla de parada; etc. Reacondicionar y renovar según necesidad.

Armado del regulador con reemplazo de juntas, diafragmas y retén del árbol impulsor nuevos y deberán cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Control de funcionamiento y regulación del regulador en banco de pruebas conforme lo establecido por el fabricante.

**1.2.32 TRANSMISION DEL REGULADOR**

Desmontar, desarmar, limpiar e inspeccionar componentes de la transmisión del regulador. Reemplazar los bujes del eje motriz, verificar que se encuentren libres de obstrucciones los pasajes de aceite, inspección visual de los engranajes cónicos, en busca de melladuras, rebabas o puntos salientes. Eliminar por medio de amolado. De presentar excesivo desgaste los mismos deberán ser reemplazados. Verificar estado y juego del estriado del eje motriz, verificar dimensionalmente la totalidad de sus componentes, armar reemplazando las juntas.

Repuestos deberán cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**1.2.33 DISPOSITIVO DE SOBREVELOCIDAD.**

Desarme y limpieza.

Control visual y dimensional del resorte impulsor, de la palanca de desenganche, palanca restablecedora, levas de accionamiento, contrapesos, bujes, etc. Reponer lo descalificado.

De encontrarse faltante tal dispositivo, el mismo será repuesto nuevo y/o reacondicionado a nuevo por el Contratista dentro del básico de la reparación.

Armado.

**1.2.34 TRINQUETES O UÑAS ACTUADORAS DEL DISPOSITIVO DE SOBREVELOCIDAD.**

Limpieza y control de articulación de resorte. Normalizar.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 17 de 21****1.2.35 DISPOSITIVO DE BAJA PRESIÓN DE AGUA Y DE PRESIÓN POSITIVA EN EL CARTER.**

Todas las revisiones y reparaciones deberán ser llevadas a cabo en un todo de acuerdo con lo establecido en el Manual de Mantenimiento de EMD de los Motores Diésel y las correspondientes MI.

Verificar estado de la unidad, limpieza de los orificios de agua y aceite, reemplazo de los diafragmas de presión de agua y del cárter, por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, armado y prueba del dispositivo.

De no contar el motor diésel con éste dispositivo, el mismo será repuesto nuevo que cumpla con lo solicitado en el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y dentro del básico de la reparación.

**1.2.36 TURBO SOBREALIMENTADOR.**

Desarme del Turbo-sobrealimentador.

Limpieza y desengrase de las partes.

Confección de planilla técnica detallando que partes se detectan en estado importante de deterioro, reemplazo de los elementos descalificados por nuevos que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, previa entrega de informe detallado de los motivos de la descalificación y autorización de la inspección de SOFSE.

Micro granallado de las partes.

Control dimensional.

Verificación de los huelgos.

Reparación conforme lo indicado en las Instrucciones de Conservación de Turbocargadores, (Turbocharger's Maintenance Instruction), M.I. 275-0 a 4, última edición de Electromotive División de General Motors Corporation, de los EE.U.U. de América del Norte.

**1.2.37 MOTORES DE ARRANQUE.**

Revisión y reparación general de los motores de arranque conforme la sección 14 del Manual de Mantenimiento para Motores Diésel 12-645 E3.

**1.2.38 CORONA DE ARRANQUE.**

Se deberá reemplazar a corona de arranque montada del volante de motor por una nueva que cumpla con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 18 de 21****1.3 ARMADO DE MOTOR DIESEL.**

Montar cigüeñal. Reemplazar todos los cojinetes del cigüeñal por nuevos, que cumplan con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Control de luz de aceite después del armado en cada uno de los cojinetes .

Reemplazar Collar de empuje del cigüeñal por nuevo que cumpla con el apartado 10.1 del presente pliego.

Vincular cárter con block.

Montar caja de balancines y eje comando levas sobre revoluciones.

Montar árboles de leva utilizando bujes nuevos. Control de juegos radial y axial.

Montar palancas, soportes y ejes correspondientes a la timonería de comando de cremalleras.

Montar engranajes de los árboles de levas comprobando la luz entre dientes.

Montar caja de engranajes, volante de motor diésel, toma de fuerza a generador auxiliar, soportes y turbo.

Montar engranajes del impulsor del gobernador, del auxiliar y bomba de agua y aceite.

Verificación de luz entre dientes.

Colocar caja de engranajes, sistema de palancas, contrapesos de los árboles de levas y dispositivo de sobre velocidad.

Montar filtro y caños de alimentación a colector de combustible.

Montar bombas de aceite principal y de enfriamiento de pistones, de succión, de agua, caja de coladores, base toma de fuerza, gobernador de velocidad, motores de arranque y válvula limitadora de presión de aceite.

Control de la flexión de cigüeñal, protocolizar, volcar datos en planilla

Montar conjuntos de fuerza, inyectores, trinquetes, puentes de válvulas, balancines y caños de combustible y lubricación, caños de entrada y codos de descarga de agua.

Para la fijación de los conjuntos de fuerza, deberán utilizarse los tornillos con fuste rebajado Nº de parte 9085894 y no el de diámetro uniforme Nº 8343885 el cual fue sustituido por G.M. El 01/06/78. Esto implica reemplazar también la tuerca.

Control de luz de aceite después del armado en cada uno de los cojinetes de biela, volcar datos en planilla.

Montar y ajustar todas las tapas de registro, provista de junta nueva y acondicionar el motor para su montaje.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 19 de 21**

Espinas; tornillos; prisioneros; tuercas; arandelas comunes; arandelas y tuercas de seguridad con virolas elásticas, chavetas 1/2 luna y chavetas partidas; etc., serán nuevos en todos los casos.

Juntas; guarniciones y sellos de cualquier tipo, serán nuevos en todos los casos y deberán cumplir con el apartado 10.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**NOTA:**

Para evitar la corrosión, 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 estén pintadas se llevara a cabo el mismo procedimiento. En cuanto al sistema de combustible será tratado con gas-oil.

**1.4 PINTADO DE MOTOR DIESEL.**

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

- I) Limpieza profunda y desengrase superficial.
- II) Tomar precauciones para evitar el pintado de partes de goma, cojinetes, placas anti fricción, articulaciones del varillaje de comando, etc.
- III) Pintado con una base de imprimación y dos manos de pintura sintética de base alquídica, color verde RAL 6019.
- IV) Componentes ídem.

**1.5 ENSAYOS.**

Completar los datos de los órganos de motor en una planilla.

Se deberá efectuar lectura de plomo de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Control de flexión del cigüeñal.

El ensayo de compresión, vacío en cárter y presión en la cámara de aire, según instrucciones del fabricante.

**1.6 PRUEBA DE POTENCIA.**

El ensayo de potencia será realizado por el Contratista, en un banco de pruebas. Se llevara a cabo conforme las indicaciones de EMD, fabricante del motor.

Durante el mismo deberán medirse y registrarse en una planilla todos los parámetros indicados por EMD.

Las pruebas serán llevadas a cabo en presencia de la inspección de obra de SOFSE y el Contratista Reparador de las locomotoras en las que se monten los motores.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 20 de 21**

Asimismo, una vez que el Contratista Reparador de las Locomotoras finalice la Reparación General de las mismas, el Contratista deberá presenciar la prueba de potencia llevada a cabo en la locomotora.

**1.7 PROTOCOLOS.**

Prueba de potencia en banco.

Prueba de inyectores en banco.

Lectura de plomo.

Ensayo de compresión, vacío de cárter y presión en cámara de aire.

Flexión del cigüeñal.

Trabajos en sopladores Roots.

Prueba en banco de regulador Woodward.

**CONTROL DIMENSIONAL.**

Block, Cigüeñal, Árbol de levas, Sopladores Roots.

**CONTROL POR TINTAS PENETRANTES O PARTÍCULAS MAGNETIZABLES.**

Block, Ejes de transmisión.

**PROTOCOLO DE BALANCEO ESTÁTICO Y DINÁMICO.**

Todo elemento rotante nuevo o reparado provisto por el Contratista.

**1.8 TRANSPORTE Y MONTAJE DE LOS MOTORES DIESEL EN LAS LOCOMOTORAS:**

En el lugar donde SOFSE indique, el Contratista deberá transportar y montar los motores Diesel en las locomotoras en instalaciones del Contratista Reparador de las locomotoras. Para lo cual deberá proveer todos los medios necesarios para realizar dicha tarea. 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.

El Contratista deberá descargar e instalar el motor diesel en la locomotora mediante izaje y armar todas sus vinculaciones a la locomotora, teniendo en cuenta todos los medios indicados en el primer párrafo de este apartado.

**ANEXO B: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

REPARACIÓN GENERAL MOTORES DIESEL 12 645 E3

**ANEXO B****Revisión: 01****Fecha: 11/08/2021****Página 21 de 21**

**1.9 ANEXOS QUE ACOMPAÑAN EL PRESENTE PLIEGO DE  
ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES.**

ANEXO 1B: PLANILLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS PARA LA REPARACION GENERAL DE LOS MOTORES DIESEL.

ANEXO 2B: PLANILLA DE INVENTARIO DE LOS MOTORES DIESEL.

**ANEXO 1B PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS PARA LA REPARACION  
GENERAL DE MOTOR DIESEL EMD 12 645 E3.**

|  |  |      | PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIOS |
|---|--|------|---------------------------------|
| MOTOR DIESEL EMD 12 645 E3 Nº .....   |  |      |                                 |
| OFERENTE:   |  |      |                                 |
| FECHA DE COTIZACION:  |  |      |                                 |
| ITEM Nº   | DESCRIPCION  | CANT | COTIZACION<br>Precio Total      |
| <b>1</b>  | <b>DESMONTAJE Y TRANSPORTE.</b>  |      |                                 |
| 1.1   | DESMONTAJE DEL MOTOR DIESEL DE LA LOCOMOTORA, IZAJE Y TRANSPORTE   | 1    |                                 |
| <b>2</b>  | <b>LIMPIEZA DESARME E INSPECCION DE ÓRGANOS Y COMPONENTES A PROCESAR</b>   |      |                                 |
| 2.1   | LIMPIEZA DESARME E INSPECCION DE ÓRGANOS Y COMPONENTES A PROCESAR  | 1    |                                 |
| <b>3</b>  | <b>REPARACION DE BLOCK Y CARTER DE ACEITE</b>  |      |                                 |
| 3.1   | REPARACION DE BLOCK Y CARTER DE ACEITE.  | 1    |                                 |
| <b>4</b>  | <b>PROVISION DE CIGÜEÑAL, ARBOLES DE LEVAS Y CONJUNTOS DE FUERZA.</b>  |      |                                 |
| 4.1   | PROVISION DE CIGÜEÑAL  | 1    |                                 |
| 4.2   | PROVISION DE ARBOLES DE LEVAS  | 2    |                                 |
| 4.3   | PROVISION DE CONJUNTOS DE FUERZA.  | 12   |                                 |
| <b>5</b>  | <b>REVISION Y REPARACION DE BALANCINES, PUENTES DE VALVULAS , TIMONERIAS DE CREMALLERA, VALVULAS DE PURGA DE CILINDROS.</b>        |      |                                 |
| 5.1   | REVISION Y REPARACION DE BALANCINES, PUENTES DE VALVULAS , TIMONERIAS DE CREMALLERA, VALVULAS DE PURGA DE CILINDROS                | 1    |                                 |
| <b>6</b>  | <b>REVISION Y REPARACION DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE</b>  |      |                                 |
| 6.1   | LIMPIEZA Y CONTROL Y/O PROVISION Y REEMPLAZO DE LOS CAÑOS Y ACESORIOS  | 1    |                                 |
| 6.2   | LIMPIEZA REVISION, REPARACION Y/O PROVISION Y REEMPLAZO DE FILTROS DE COMBUSTIBLE, SOPORTE DE FILTROS SECUNDARIOS Y VASOS VISORES. | 1    |                                 |
| 6.3   | REVISION, REPARACION Y/O PROVISION Y REEMPLAZO DE INYECTORES.  | 12   |                                 |
| <b>7</b>  | <b>REVISION Y REPARACION DEL SISTEMA DE REFRIGERACION</b>  |      |                                 |
| 7.1   | REVISION Y REPARACION DE BOMBAS DE AGUA  | 1    |                                 |
| 7.2   | LIMPIEZA Y CONTROL Y/O PROVISION Y REEMPLAZO DE LOS CAÑERIAS DE REFRIGERACION Y ACESORIOS  | 1    |                                 |
| <b>8</b>  | <b>REVISION Y REPARACION DEL SISTEMA DE LUBRICACION</b>  |      |                                 |
| 8.1   | LIMPIEZA, REVISION Y/O PROVISION Y REEMPLAZO DE CAÑOS DE ENFRIAMIENTO DE PISTON.   | 12   |                                 |
| 8.2   | REVISION, REPARACION Y/O PROVISION Y REEMPLAZO DE BOMBA DE LUBRICACIÓN PRINCIPAL Y ENFRIAMIENTO DE PISTONES.                       | 1    |                                 |
| 8.3   | REVISION, REPARACION Y/O PROVISION Y REEMPLAZO DE BOMBA DE SUCCION.  | 1    |                                 |
| 8.4   | REVISION Y REPARACION DE CAJA DE COLADORES   | 1    |                                 |
| 8.5   | REVISION Y REPARACION DE SEPARADOR DE ACEITE   | 1    |                                 |
| 8.6   | REVISION Y REPARACION Y/O PROVISION Y REEMPLAZO DE VALVULA LIMITADORA DE PRESION DE ACEITE.  | 1    |                                 |
| <b>9</b>  | <b>REVISION Y REPARACION DE TRANSMISIONES.</b>   |      |                                 |
| 9.1   | REVISION Y REPARACION DEL IMPULSOR DE G.A  | 1    |                                 |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| 9.2  | REVISION Y REPARACION DE TREN DE ENGRNAJES IMPULSOR DE ACCESORIOS Y ARBOLES DE LEVAS  | 1                                      |  |
| 9.3  | REVISION Y REPARACION DE ACOPLAMIENTO TRANSMISION DE AUXIIARES  | 1                                      |  |
| 9.4  | REVISION Y REPARACION DEL ACOPLAMIENTO FLEXIBLE VOLANTE.  | 1                                      |  |
| 9.5  | REVISION Y REPARACION DEL IMPULSOR Y TRANSMISION DEL REGULADOR  | 1                                      |  |
| <b>10</b>                                    | <b>PROVISION Y/O REVISION Y REPARACION DEL BALANCEADOR ARMONICO Y DISPOSITIVO DE SOBREVELOCIDAD..</b>                       |  |  |
| 10.1   | PROVISION Y MONTAJE DEL BALANCEADOR ARMONICO.   | 1                                      |  |
| 10.2   | REVISION Y REPARACION DEL DISPOSITIVO DE SOBREVELOCIDAD.  | 1                                      |  |
| <b>11</b>                                    | <b>REVISION Y REPARACION DE MULTIPLE DE ESCAPE Y SILENCIADOR</b>  |  |  |
| 11.1   | REVISION Y REPARACION DE MULTIPLE DE ESCAPE Y SILENCIADOR   | 1                                      |  |
| <b>12</b>                                    | <b>REVISION Y REPARACION DE TURBOSOBREALIMENTADOR</b>   |  |  |
| 12.1   | REVISION Y REPARACION DE TURBOSOBREALIMENTADOR  | 1                                      |  |
| <b>13</b>                                    | <b>REVISION Y REPARACION DE REGULADOR WOODWARD, DISPOSITIVO DE BAJA PRESIÓN DE AGUA Y DE PRESIÓN POSITIVA EN EL CARTER.</b> |  |  |
| 13.1   | REVISION Y REPARACION DE REGULADOR WOODWARD   | 1                                      |  |
| 13.2   | REVISION, REPARACION Y/O PROVISION Y REEMPLAZO DE DISPOSITIVO DE BAJA PRESIÓN DE AGUA.                                      | 1                                      |  |
| 13.3   | REVISION, REPARACION Y/O PROVISION Y REEMPLAZO DE DISPOSITIVO DE DISPOSITIVO Y DE PRESIÓN POSITIVA EN EL CARTER.            | 1                                      |  |
| <b>14</b>                                    | <b>REVISION Y REPARACION DE MOTORES DE ARRANQUE.</b>  |  |  |
| 14.1   | REVISION Y REPARACION DE MOTORES DE ARRANQUE.   | 2                                      |  |
| 14.2   | PROVISION Y MONTAJE DE CORONA DE ARRANQUE   | 1                                      |  |
| <b>15</b>                                    | <b>ARMADO Y PINTADO DEL MOTOR DIESEL</b>  |  |  |
| 15.1   | ARMADO Y PINTADO DEL MOTOR DIESEL   | 1                                      |  |
| <b>16</b>                                    | <b>PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECEPCION</b>   |  |  |
| 16.1   | PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECEPCION  | 1                                      |  |
| <b>17</b>                                    | <b>ENTREGA DE PROTOCOLOS Y DOCUMENTCION.</b>  |  |  |
| 17.1   | ENTREGA DE PROTOCOLOS Y DOCUMENTCION.   | 1                                      |  |
| <b>18</b>                                    | <b>TRANSPORTE Y MONTAJE.</b>  |  |  |
| 18.1   | TRANSPORTE DEL MOTOR, IZAJE Y MONTAJE EN LA LOCOMOTORA.   | 1                                      |  |
| <b>PRECIO TOTAL DE LA REPARACIÓN GENERAL</b> |   |  |  |
| Son Pesos;                                   |   |  |  |
|  |   | .....<br>REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA |  |



**ANEXO 2B PLANILLA DE INVENTARIO DE LOS MOTORES DIESEL EMD 12 645**

E.

| <b>FECHA:</b>  |             | <b>LUGAR:</b> |            |             |                      |
|--|-------------|---------------|------------|-------------|----------------------|
| <b>MD 12 645 E3 №</b>                                    |             |               |            |             |                      |
| <b>REGULADOR WOODWARD Nº:</b>                            |             |               |            |             |                      |
| <b>TURBOSOBREALIMENTADOR Nº:</b>                         |             |               |            |             |                      |
| <b>DESCRIPCION</b>                                       | <b>CANT</b> | <b>BUENO</b>  | <b>REG</b> | <b>MALO</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
| BLOCK  |             |               |            |             |                      |
| CÁRTER   |             |               |            |             |                      |
| CIGÜEÑAL   |             |               |            |             |                      |
| ÁRBOLES DE LEVAS   |             |               |            |             |                      |
| BIELAS PATÍN   |             |               |            |             |                      |
| BIELAS HORQUILLA   |             |               |            |             |                      |
| CAMISAS DE CILINDRO                                      |             |               |            |             |                      |
| PISTONES   |             |               |            |             |                      |
| CABEZAS DE CILINDRO                                      |             |               |            |             |                      |
| INYECTORES   |             |               |            |             |                      |
| GRAPAS   |             |               |            |             |                      |
| BALANCINES DE INYECTORES                                 |             |               |            |             |                      |
| PORTA PISTONES   |             |               |            |             |                      |
| BALANCINES DE VÁLVULAS DE ESCAPE                         |             |               |            |             |                      |
| PUENTES DE VÁLVULAS ESCAPE                               |             |               |            |             |                      |
| PUENTES DE VÁLVULAS INYECCIÓN                            |             |               |            |             |                      |
| SEGMENTOS DE BALANCINES                                  |             |               |            |             |                      |
| CAÑOS DE ALTA DE INYECTORES                              |             |               |            |             |                      |
| VARILLAJE DE CONTROL DE INYECCIÓN                        |             |               |            |             |                      |
| SOPORTE DE FILTROS SECUNDARIOS Y VASOS BY-PASS Y RETORNO |             |               |            |             |                      |
| MOTORES DE ARRANQUE                                      |             |               |            |             |                      |
| GOBERNADOR ELECTROHIDRAÚLICO.                            |             |               |            |             |                      |
| PALANCAS DE CONTROL E/ GOB Y PALANCA INYECTORES          |             |               |            |             |                      |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| TAPAS DE INSPECCIÓN DEL CÁRTER                         |  |  |  |  |  |
| TURBOSOBREALIMENTADOR                                  |  |  |  |  |  |
| SOPORTE DE SOPLADORES ROOTS                            |  |  |  |  |  |
| TAPAS DE INSPECCIÓN DE LAS CÁMARAS DE AIRE             |  |  |  |  |  |
| TAPAS DE BALANCINES                                    |  |  |  |  |  |
| MÚLTIPLE DE COMBUSTIBLE                                |  |  |  |  |  |
| EJE DE DISPOSITIVO DE SOBRE VELOCIDAD                  |  |  |  |  |  |
| CAÑOS DE ACEITE DE REFRIGERACIÓN DE LOS PORTA PISTONES |  |  |  |  |  |
| VÁLVULAS DE PRUEBA DE LOS CILINDROS                    |  |  |  |  |  |
| MÚLTIPLES DE ENTRADA DE AGUA                           |  |  |  |  |  |
| CAÑOS DE REFRIGERACIÓN DE LOS CILINDROS                |  |  |  |  |  |
| SOPORTES DE LOS INYECTORES                             |  |  |  |  |  |
| TAPAS DE BANCADAS                                      |  |  |  |  |  |
| VARILLA NIVEL DE ACEITE MD                             |  |  |  |  |  |
| MÚLTIPLE DE ACEITE DE REFRIGERACIÓN DE LOS PISTONES    |  |  |  |  |  |
| CAÑOS DE DRENAJE DE ACEITE                             |  |  |  |  |  |
| BOMBA DE AGUA  |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE ALIMENTACIÓN DE MÚLTIPLES DE AGUA           |  |  |  |  |  |
| DISPOSITIVO DE BAJA PRESIÓN DE AGUA Y PRESIÓN CÁRTER   |  |  |  |  |  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| BOMBA DE LUBRICACIÓN PRINCIPAL                  |  |  |  |  |  |
| BOMBA DE SUCCIÓN                                |  |  |  |  |  |
| CAJA DE COLADORES                               |  |  |  |  |  |
| FILTROS DE AIRE DE SOPLADORES                   |  |  |  |  |  |
| ENGRANAJES DE ÁRBOLES DE LEVAS                  |  |  |  |  |  |
| BALANCEADOR ARMÓNICO                            |  |  |  |  |  |
| IMPULSOR DE AUXILIARES                          |  |  |  |  |  |
| ENGRANAJE DEL CIGÜEÑAL                          |  |  |  |  |  |
| ENGRANAJE DE MANDO DE LOS SOPLADORES            |  |  |  |  |  |
| MANGUITO INTERMEDIO                             |  |  |  |  |  |
| ENGRANAJE INTERMEDIO DE BAJA                    |  |  |  |  |  |
| ENGRANAJE SUPERIOR INTERMEDIO                   |  |  |  |  |  |
| ALOJAMIENTO DISP. SOBRE VELOCIDAD Y DISPOSITIVO |  |  |  |  |  |
| ALOJAMIENTO DE ENGRANAJES DE ÁRBOLES DE LEVAS   |  |  |  |  |  |
| SEPARADOR DE ACEITE                             |  |  |  |  |  |
| BULONES DE CABEZAS DE CILINDRO                  |  |  |  |  |  |
| CUBIERTA ALOJAMIENTO DE ÁRBOLES DE LEVAS        |  |  |  |  |  |
| ENGRANAJE IMPULSOR DE ACCESORIOS                |  |  |  |  |  |
| VOLANTE   |  |  |  |  |  |
| CORONA DE ARRANQUE                              |  |  |  |  |  |
| PUENTE DE ACEITE DE ENGRANAJES                  |  |  |  |  |  |
| EJES FIJOS DE ÁRBOLES DE LEVAS                  |  |  |  |  |  |
| MÚLTIPLES DE ESCAPE                             |  |  |  |  |  |
| COLADORES DE ACEITE LUBRICANTE                  |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| COLADOR DE ACEITE DE SUCCIÓN           |  |  |  |  |  |
| VÁLVULA DRENAJE ACEITE DEL SUMIDERO    |  |  |  |  |  |
| VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN DE ACEITE |  |  |  |  |  |
| CODOS DE DESCARGA DE AGUA              |  |  |  |  |  |
| VÁLVULA DE DRENAJE DEL CIRCUITO        |  |  |  |  |  |
| CODO DE SALIDA                         |  |  |  |  |  |
| CAÑERÍA DE RETORNO DE COMBUSTIBLE      |  |  |  |  |  |
| TRANSMISIÓN DEL REGULADOR WOODWARD     |  |  |  |  |  |



|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| PL-000.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS   |                                     |
| <b>TRENES ARGENTINOS<br/>OPERACIONES</b>   | <b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b> |
| <b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</b><br><br>ANEXO C – PLANILLA DE COTIZACION | <b>PLIEG-GMR</b>                    |
|  | <b>Revisión: 02</b>                 |
|  | <b>Fecha: 10/09/2021</b>            |
|  | <b>Página 1 de 1</b>                |

## Anexo C – PLANILLA DE COTIZACION

| ANEXO C - PLANILLA COTIZACIÓN  |          |                     |     |   |                     |     |          |
|--|----------|---------------------|-----|---|---------------------|-----|----------|
| <u>Licitación Nº:</u><br><br><u>Clase de Contratación:</u><br><br><u>Objeto:</u> REPARACION GENERAL DE 3 (TRES) LOCOMOTORAS GM GT 22 CW-2<br><br><u>Adjudicación :</u> |          |                     |     |   | DETALLE PROVEEDOR   |     |          |
|  |          |                     |     |   | <u>Razón Social</u> |     |          |
|  |          |                     |     |   | <u>CUIT</u>         |     |          |
|  |          |                     |     |   | <u>Tel.:</u>        |     |          |
|  |          |                     |     |   | <u>E-Mail:</u>      |     |          |
|  |          |                     |     | <u>Moneda:</u>  |                     |     |          |
| ITEM   | SUB-ITEM | Cantidad            | U/M | Descripción   | Precio              |     |          |
|  |          |                     |     |   | Unitario            | IVA | Subtotal |
| 1  | 1.1      | 1                   | C/U | Reparación General LOCOMOTORA DIESEL ELÉCTRICA GENERAL MOTORS MODELO GT22 CW-2 N° A9069 , según Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y Anexos. |                     |     |          |
| 2  | 2.1      | 1                   | C/U | Reparación General de Motor Diesel modelo 12 645 E3 de la LOCOMOTORA DIESEL ELÉCTRICA GENERAL MOTORS MODELO GT22 CW-2 N° A9069                          |                     |     |          |
|  | 2.2      | 1600                | KM  | Transporte hasta Instalaciones del Contratista Adjudicatario del Item Nº 1 (conf. apartado 14 del Pliego de Especificaciones Técnicas)                  |                     |     |          |
| 3  | 3.1      | 1                   | C/U | Reparación General LOCOMOTORA DIESEL ELÉCTRICA GENERAL MOTORS MODELO GT22 CW-2 N° A9075 , según Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y Anexos. |                     |     |          |
| 4  | 4.1      | 1                   | C/U | Reparación General de Motor Diesel modelo 12 645 E3 de la LOCOMOTORA DIESEL ELÉCTRICA GENERAL MOTORS MODELO GT22 CW-2 N° A9075                          |                     |     |          |
|  | 4.2      | 1600                | KM  | Transporte hasta Instalaciones del Contratista Adjudicatario del Item Nº 3 (conf. apartado 14 del Pliego de Especificaciones Técnicas)                  |                     |     |          |
| 5  | 5.1      | 1                   | C/U | Reparación General LOCOMOTORA DIESEL ELÉCTRICA GENERAL MOTORS MODELO GT22 CW-2 N° A9085 , según Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y Anexos. |                     |     |          |
| 6  | 6.1      | 1                   | C/U | Reparación General de Motor Diesel modelo 12 645 E3 de la LOCOMOTORA DIESEL ELÉCTRICA GENERAL MOTORS MODELO GT22 CW-2 N° A9085                          |                     |     |          |
|  | 6.2      | 1600                | KM  | Transporte hasta Instalaciones del Contratista Adjudicatario del Item Nº 5 (conf. apartado 14 del Pliego de Especificaciones Técnicas)                  |                     |     |          |
| <b>Total</b>   |          |                     |     |   |                     |     |          |
| <u>Condición de Pago:</u>  |          | <u>Según Pliego</u> |     |   |                     |     |          |
| <u>Plazo de Entrega:</u>   |          | <u>Según Pliego</u> |     |   |                     |     |          |
| <u>Mantenimiento de Oferta:</u>  |          | <u>Según Pliego</u> |     |   |                     |     |          |



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 TÉCNICAS - REPARACIÓN GENERAL DE 3 (TRES)  
LOCOMOTORAS DIESEL ELÉCTRICAS GENERAL MOTORS GT22 CW-2 Y SUS MOTORES DIESEL EMD  
12 645 E3

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 186 pagina/s.