



Presentación de cálculos y criterios adoptados

- Concepto de acoplador semiautomático
- Concepto de pasillo intercomunicador entre coches
- Concepto de acoplamiento y desacoplamiento

(2) Conformación de documentos de interface (suministrados por el Comitente)

- Plano de vía y bosquejo de sección de vía
- Bosquejo de ancho de vía, diagrama de línea
- Bosquejo de plataformas
- Sistema de señalización y sistema de comunicación inalámbrica.
- Cuadro de cronograma de operación (distancia entre estaciones, duración del frenado)
- Bosquejo de acople de la locomotora de rescate
- Especificación de la "Zona Neutra"
- Especificación del sistema CCTV

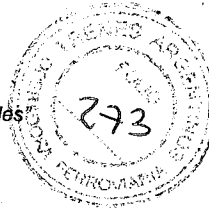
En todos los casos se analizará la correspondencia de los criterios adoptados para el diseño y/o cálculos con las normativas aplicables a cada ítem.

11.1.2 Segunda Reunión de Diseño

Objeto	Evaluación y confirmación de los bosquejos en progreso
Fecha de la reunión	2 semanas luego de terminada la primera Reunión de Diseño
Duración	7 días hábiles

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL



Participantes designados por el Comitente	8
Lugar de la reunión	En instalaciones del Proveedor
Parte anfitriona	El Proveedor
Contenido detallado de la reunión	
<p>(1) Bosquejos de ingeniería</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Plano general de cada Coche ○ Plano de sección de cada Coche ○ Layout interno de cada tipo de Coche ○ Pintura exterior y diseño de la decoración interior ○ Instalación de sistema de frenado ○ Plano de instalación de acoplador ○ Plano de instalación de pasillo intercomunicador ○ Plano constructivo de montaje de estructura de caja y sus componentes, detallando las características de los materiales utilizados, soldaduras y tratamientos de acabado final ○ Plano de instalación de ventanas ○ Plano de instalación de puertas del salón de pasajeros ○ Plano de instalación de la puerta lateral de la cabina de conducción ○ Plano de instalación de la puerta divisoria entre la cabina de conducción y el salón de pasajeros 	



- Plano del sistema eléctrico de alta tensión
- Plano del pantógrafo y su instalación. Condiciones de funcionamiento y superficie de contacto
- Plano del sistema eléctrico de la cadena de tracción.
- Instalación de equipos eléctricos auxiliares bajo bastidor
- Plano del sistema de alimentación auxiliar
- Plano y cálculo del sistema de baterías incluyendo el cargador de baterías
- Plano general de bogie motor y subconjuntos
- Plano general de bogie remolcado y subconjuntos
- Plano de instalación de sistema de acondicionamiento de aire y de ventilación
- Plano de la cabina del conductor y plano de la consola

(2) Cálculos

- Cálculo negociable de curva
- Cálculo de estructura de caja. Simulación matemática de condiciones de choque
- Cálculo de estructura de Bogie.
- Cálculo del sistema de acondicionamiento de aire
- Cálculo de acoplador
- Cálculo de sistema antiacaballamiento
- Cálculo de capacidad eléctrica
- Cálculo de capacidad de batería
- Cálculo de tracción
- Cálculo de frenado



En todos los casos se analizarán la correspondencia de los criterios adoptados para el diseño y/o cálculos con las normativas aplicables a cada ítem

11.1.3 Tercera Reunión de Diseño

Objetivo	Ajuste y confirmación final del diseño
Fecha de la reunión	2 semanas luego de terminada la segunda Reunión de Diseño
Duración	7 días hábiles
Participantes designados por el Comitente	8
Lugar de la Reunión	En instalaciones del Proveedor
Parte anfitriona	El Proveedor
Contenido detallado de la reunión	
<p>(1) Ajustes finales de diseño y aprobación final de los planos y documentación que serán la base de la fabricación.</p> <p>(2) Entrega al Comitente por parte del Proveedor de toda la documentación definitiva vinculada a cálculos de diseño.</p>	

En el marco de las Reuniones de Diseño y con el fin de proveer información adecuada al personal del Comitente sobre los aspectos técnicos el diseño y funcionamiento de las EMU, el Proveedor coordinará visitas a sus talleres y fábricas.

En estas Reuniones de Diseño, el Proveedor será responsable de sus propios gastos, como ser: pasajes aéreos sean de cabotaje o internacionales, hospedaje y todo otro gasto relacionado con su participación en dichas reuniones.

Asimismo, para las DOS (2) reuniones ya estipuladas a realizarse en las instalaciones del Proveedor, éste se hará cargo de los gastos de traslado (incluyendo pasajes aéreos en caso de corresponder) del personal del Comitente para participar en estas reuniones, y de los gastos de alojamiento necesarios.

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL

La parte en cuyas instalaciones se realizará cada reunión (indicada como "Anfitriona" en los cuadros adjuntos) será responsable de proporcionar las instalaciones y de los gastos locales de preparación, organización y coordinación de las Reuniones de Diseño.

12 FABRICACIÓN, SUPERVISIÓN, ENSAYOS E INSPECCIÓN

12.1 Construcción del Prototipo y Definición de Ensayos

Una vez finalizada la tercera Reunión de Diseño, el Proveedor procederá a fabricar en el plazo de NUEVE (9) meses, el primer ejemplar de EMU al que se denominará "Prototipo".

El plazo para la fabricación del Prototipo podrá ser ampliado a solicitud del Proveedor, pero en ningún caso, se podrá modificar y/o extender el plazo previsto para las entregas de EMU establecido en el apartado 9.

El Proveedor deberá certificar que la construcción del Prototipo se realizó con los procesos, materiales, y recursos que utilizará para realizar la producción seriada. En los casos que hubiera diferencias entre el Prototipo y la producción seriada, la fabricación del Prototipo deberá ser lo más representativa posible a las condiciones de producción de las EMU.

En el **Anexo 8** se detallan los ensayos y/o verificaciones obligatorias a realizar en las instalaciones del Proveedor y Comitente, a realizarse en cada fase del proyecto.

Los ítems indicados como "Reunión de Diseño" son los que mínimamente se deberán tratar en las Reuniones de Diseño.

Los ítems indicados como "Ensayo Prototipo" son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán a una pieza, sistema o todo el coche con el fin de comprobar el cumplimiento de lo definido en la especificación técnica o norma citada. Dichos ensayos y/o verificaciones se realizarán por única vez sobre el Prototipo. No podrá iniciarse la fabricación del resto de las EMU hasta que no se hayan realizado con resultado satisfactorio la totalidad de los ensayos y verificaciones indicados como Ensayo Prototipo, de acuerdo a lo establecido en este PET y en el **Anexo 8** y la Comitente haya aprobado expresamente el Prototipo.

Los ítems indicados como "Ensayo Serie" son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán al total de la producción.

Los ítems indicados como "Ensayo Tipo" son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán a una muestra de la producción. En dicho caso, previo al inicio de producción se deberá determinar conjuntamente con el Comitente el plan de muestreo para cada caso.



Todos los valores obtenidos en los ensayos de serie y tipo formaran parte de un documento denominado "Registro de Ensayos".

Este documento acompañará a cada Coche durante todo el proceso y en el mismo se registrarán los valores obtenidos en cada ensayo. Para continuar avanzando en el proceso de producción, el valor obtenido del ensayo deberá ser satisfactorio.

Para la liberación de cada Coche, el "Registro de Ensayos" deberá estar firmado por el Inspector en cada instancia de verificación.

En el "Registro de Ensayos", se mencionara para cada Ensayo el Número de Protocolo asociado.

Todos los protocolos de ensayos deben seguir una misma estructura, los mismos deben ser sujetos a revisión durante las Reuniones de Diseño.

Todos los protocolos de ensayo deben ser confeccionados no más de TREINTA (30) días después de la ejecución del mismo y serán entregados para revisión al Comitente.

La información mínima que deben contener los Protocolos de Ensayo se definen en el apartado 15.

El Comitente podrá enviar hasta SEIS (6) personas para participar en cada una de las verificaciones y ensayos mencionados.

Componentes o sistemas que sufran modificaciones durante las etapas de diseño o durante la puesta en marcha podrán ser reensayados para verificar la conformidad con los requerimientos aplicables a los mismos.

12.2 Inspección pre-entrega

El Proveedor realizará una inspección de la totalidad de las EMU, en relación a la calidad, especificaciones, rendimiento, cantidad, peso y embalaje y emitirá, junto con el "Registro de Ensayos", un certificado de calidad en el que se dejará constancia de que las EMU se ajustan a las Especificaciones Técnicas. El Comitente tendrá el derecho pero no la obligación de enviar uno o más inspectores para participar en la inspección pre-entrega mencionada.

Asimismo, el Comitente tendrá derecho a designar a su propio personal técnico y/o personal de cualquier agencia de inspección reconocida a nivel internacional, con el fin de inspeccionar la producción de las EMU.

El Proveedor deberá facilitar, sin costo alguno, las instalaciones necesarias habituales donde se realizarán las inspecciones y deberá brindar asistencia al personal del Comitente para el desarrollo de sus tareas.

12.3 Reglas aplicables a todas las inspecciones

A efectos de poder organizar la participación del Comitente en las pruebas mencionadas en el apartado 12.1 y en la inspección pre-entrega prevista en el apartado 12.2, el Proveedor notificará las fechas de tales pruebas e inspecciones

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR


COPIA FIEL



con una anticipación mínima de DOS (2) meses. Dentro del plazo de UN (1) mes a partir de la fecha de recepción de la notificación por parte del Proveedor, el Comitente informará al Proveedor si participará en las pruebas e inspección mencionadas. Con este cronograma ya definido, el Proveedor enviará, con al menos QUINCE (15) días de anticipación, los protocolos de los ensayos a verificar en la inspección (cumpliendo con los requisitos de idioma establecidos en estas Especificaciones Técnicas).

El Proveedor proporcionará a los inspectores autorizados del Comitente, sin costo alguno, los bocetos, dibujos, herramientas, maquinaria, materiales, instalaciones adecuadas y necesarias y les brindará toda otra asistencia a fin de permitirles controlar el desarrollo de las pruebas e inspecciones.

Asimismo, el Proveedor facilitará todo equipo de prueba, instalaciones y cualquier otra necesidad, incluido combustible, lubricantes y otros materiales consumibles requeridos para realizar las pruebas y las inspecciones a su propio costo.

Los inspectores autorizados del Comitente que asistan a la inspección y pruebas estarán facultados para firmar certificados de calidad o de aceptación. La participación del personal del Comitente en la inspección y prueba no eximirá al Proveedor de sus obligaciones contractuales ni sustituirá la inspección del Comitente con posterioridad a la entrega de las EMU. El certificado de calidad de una EMU, no libra al Proveedor de la responsabilidad de entregar al Comitente toda los registros de calidad referentes a cada parte, repuesto y/o proceso con los que fue producida la EMU.

Los gastos de las personas designadas por el Comitente para participar en las pruebas e inspecciones mencionadas en este apartado 12, incluidos los pasajes (terrestres o aéreos), alojamiento, viáticos y traslados correrán por cuenta del Proveedor, quien también deberá proporcionar un intérprete al idioma español, con conocimientos técnicos ferroviarios, por cada TRES (3) personas participantes designadas por el Comitente.

12.4 Diagrama de Gantt

El Proveedor deberá presentar un diagrama de Gantt que contenga el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades previstas teniendo en cuenta los plazos máximos previstos en este Pliego.

13 EMBALAJE Y SEÑALIZACIÓN

El Proveedor tendrá a su cargo el adecuado embalaje y preparación de la carga y adoptará todas las medidas que fueran necesarias para proteger los Bienes Suministrados en caso de humedad, lluvia, óxido, corrosión, entre otros, según las diferentes formas y características especiales a fin de resistir la manipulación, la carga y descarga.

De existir componentes inflamables y peligroso en los Bienes Suministrados, el Proveedor deberá notificar por escrito TREINTA (30) días antes de efectuar el envío al Comitente el detalle de los Bienes Suministrados que tengan las

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL



características mencionadas y las medidas de seguridad tomadas así como los métodos de manipulación, transporte y almacenamiento.

En el caso de existir requerimientos especiales en cuanto a temperatura, humedad, cambios, etc., para los Bienes Suministrados durante el transporte y el almacenamiento, el Proveedor deberá notificar TREINTA (30) días antes de efectuar el envío al Comitente una declaración que indique el nombre de los Bienes Suministrados respectivos y los puntos de atención incluido un plan de transporte, almacenamiento y manipulación sugerido. Dicha declaración y plan de diseño serán considerados por el Comitente como base para los arreglos de transporte y almacenamiento.

14 PUESTA EN SERVICIO Y ACEPTACIÓN

Ambas partes deberán cooperar y tomar las medidas necesarias para poner en funcionamiento las EMU con la mayor brevedad posible.

El Proveedor dirigirá y supervisará la puesta en servicio de las EMU, proporcionando al Comitente todas las instrucciones necesarias para que el Comitente realice dicha puesta en servicio.

Durante la puesta en servicio de las EMU, el Comitente tendrá a su cargo proporcionar movimientos de maniobra, elevadoras y otras instalaciones necesarias, electricidad, combustible, aceite, lubricante, refrigerante, aceite hidráulico y todo otro material consumible necesario, como así también la mano de obra, a su propio costo.

Una vez concluida la puesta en servicio, si las EMU cumplen con las Especificaciones Técnicas previstas en el presente, los representantes de ambas partes deberán firmar, dentro de los CINCO (5) días hábiles siguientes, un Certificado de Aceptación Provisoria. El Certificado de Aceptación Provisoria sólo se emitirá en caso de que el Comitente haya recibido a su entera satisfacción la totalidad de la Documentación Técnica referida a esa EMU, los softwares y firmwares correspondientes, la documentación correspondiente a la Capacitación Técnica, y se hayan prestado a satisfacción del Comitente los servicios de Capacitación y de Asistencia Técnica debidos a esa fecha. Se firmarán CUATRO (4) ejemplares y cada una de las partes tendrá en su poder DOS (2) de ellos. La fecha del Certificado de Aceptación Provisoria indicará la fecha en que entrará en vigencia el Período de Garantía de cada una de las EMU.

Si por causales atribuibles al Proveedor, las EMU no pasaren la etapa de puesta en servicio, el Proveedor tomará las medidas necesarias tendientes a la corrección, ajuste reparación y/o reemplazo para una segunda puesta en servicio dentro de los TREINTA (30) días contados a partir de la primera puesta en servicio. El Proveedor deberá afrontar los gastos en concepto de personal y reparación de desperfectos, incluyendo todos los costos de un eventual traslado a su lugar de fabricación y nuevo transporte al lugar de la puesta en servicio.

Si la puesta en servicio no prospera por causales atribuibles al Comitente, y el Comitente solicitara al Proveedor que repare el desperfecto, los gastos adicionales

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL



por dicha reparación y realización de una segunda puesta en servicio correrán por cuenta del Comitente.

Si las EMU no pasaren la segunda puesta en servicio originada por causales atribuibles al Proveedor, el Proveedor tomará los recaudos necesarios para eliminar todos los desperfectos restantes con la mayor brevedad posible.

15 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Proveedor deberá suministrar al Comitente toda la Documentación Técnica y realizar la entrega de conformidad a lo establecido en el presente punto.

La Documentación Técnica deberá estar redactada en idioma español o bien, estar acompañada de su traducción al español de conformidad a lo establecido en el punto 4.

Toda documentación citada en este apartado, además de ser entregada en copias papel, se solicita que sea entregada en archivos de formato digital compatible con Microsoft Office o Autocad según corresponda. El Proveedor entregará TRES (3) ejemplares impresos y TRES (3) copias en soporte digital.

Asimismo el Proveedor deberá entregar todo los softwares y firmwares necesarios, complementarios y anexos para la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento y la reparación de las EMU.

El formato y el contenido de cada manual, catálogo de piezas y / o esquema deben ser aprobados por el comitente y será tratado durante las Reuniones de Diseño.

El Proveedor llevará a cabo revisiones documentadas y controles de calidad de cada documento, antes de someterlo al Comitente para su revisión y aprobación.

El Proveedor debe definir un responsable de la confección y revisión de Manuales, Catálogos, Instructivos de Uso de Equipamiento y toda la documentación técnica necesaria para la operación, inspección, mantenimiento y ensayos de las EMU provistas. Esta persona será la responsable de coordinar las actividades de entrega y revisión de dicha documentación en las fechas previstas, como así también deberá incorporar las revisiones, comentarios y modificaciones que surjan durante todo el proyecto hasta la finalización del Periodo de Garantía. El Proveedor deberá llevar a cabo el control de cambios de esta documentación en cada revisión.

Una vez cumplido el Periodo de Garantía, se procederá a la entrega de la versión final en formato físico de toda la documentación como así también de DOS (2) copias en formato digital.

Los Manuales y Catálogos de Partes serán completos, organizados y contendrán la información necesaria para completar la tarea indicada. Se incluirán fotos,

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

CORIA FIEL



esquemas, vistas isométricas, planos y vistas explotadas para describir y comprender la tarea, el componente, el sistema, el subsistema o las pruebas.

El Proveedor deberá garantizar que la Documentación Técnica suministrada sea correcta, completa, legible y que cumpla con los requerimientos para la puesta en servicio, operación y mantenimiento de los Bienes Suministrados.

La Documentación Técnica suministrada por el Proveedor deberá estar embalada de manera adecuada a fin de resistir la manipulación, las largas distancias y para estar protegidas en caso de lluvia o humedad.

Toda documentación o información técnica provista por el Proveedor a tenor de lo dispuesto en el presente punto podrá ser utilizada por el Comitente y/o por quién este designe para la operación, mantenimiento y reparación de las EMU.

El Proveedor entregará la siguiente documentación, la que será confeccionada según lo establecido en las normas EN 13460y EN 13306

	Nombre del documento	Descripción del documento	Ítems de información
15.1	Datos técnicos	Especificaciones Generales de la EMU	<ul style="list-style-type: none"> • Proveedor • Fecha de fabricación • Modelo/Tipo/Número de serie • Dimensiones de las EMU • Trocha • Configuración • Peso/ Peso por Eje. • Capacidad por Tipo de Coche / Capacidad Total • Principales Sistemas • Capacidad • Requerimientos de potencia para el servicio • Otros: Referidos a la naturaleza física, detalle de ensamblados y datos de operación
15.2	Manual de operación	Instrucciones técnicas para alcanzar la función/ performance propia de un ítem de acuerdo a sus especificaciones técnicas y condiciones de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha y Revisión del manual (edición) • Descripción general de la EMU. Disposiciones y Layout de Cabina y Salón de Pasajeros • Descripción de Cada Sistema y Subsistema que componen a la EMU. Ubicación. Prestaciones • Detalles técnicos del ítem • Tipos de Modos de Funcionamiento • Detalles técnicos de cada modo de funcionamiento • Funcionalidad de cada comando situado en la cabina de Conducción, salón de pasajeros o en alguna parte del tren • Ubicación de Gabinetes Eléctricos y Elementos de Accionamiento de Seguridad • Se deben utilizar explicaciones claras utilizando como soporte a diagramas, imágenes, etc. • Guía de solución de problemas de operación.
15.3	Manual de Mantenimiento	<p>El Manual de Mantenimiento estará compuesta de toda la información necesaria para la inspección, reparaciones, solución de problemas y ejecución de actividades de mantenimiento para cumplir con todo el ciclo de vida asegurando la operación y seguridad de las EMU..</p> <p>Durante la operación, puesta en servicio y período de la garantía, este documento podrá presentar revisiones debido a las solicitudes y desgastes que sólo podrán verificarse rodando en las instalaciones del</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha y Revisión del manual (edición) • Detalles técnicos del ítem • Diagramas funcionales de bloques con señales de interconexión • Teoría de funcionamiento de sistemas y subsistemas • Funciones de operación de cada componente. • Especificaciones Técnicas de componentes • Operaciones/acciones del mantenimiento preventivo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Inspecciones y Métodos de Detección ○ Ajustes/calibraciones ○ Procedimiento reemplazo de partes ○ Lubricación. ○ Límites de Condensación y Desgastes. ○ Procedimientos para: <ul style="list-style-type: none"> ○ Detección de Problemas ○ Desarme/ensamble

COPIA FIEL



<p>15.4</p>	<p>Plan de Mantenimiento</p>	<p>Comitente.</p> <p>Dichas revisiones serán desarrolladas en conjunto entre el Comitente y el Proveedor, siendo este último el que tendrá la obligación de realizar la aprobación formal de la misma.</p> <p>Tanto el instrumental como los consumibles y repuestos (cuando corresponda podrán indicarse Kits de Reparación) deben identificarse con el mismo Código de parte y la misma descripción que se presente en el manual de partes a presentar por cada sistema. En el caso de que existan diferencias, el documento será rechazado y deberá ser revisado por el Responsable de Confección y revisión de Manuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Ejecución de las tareas de Mantenimiento Preventivo definidas en el Punto 15.4 o Ejecución de las Principales tareas de Mantenimiento Correctivo o Reparación mediante uso de Kits de Recambio o Ajustes o Inspecciones de Estructura de Bogies, Ejes, Ruedas, Carrocería o Pruebas en banco de ensayo <ul style="list-style-type: none"> • Diagramas de causa y efecto • Herramientas especiales requeridas • Requisitos de seguridad (Instrucciones, vestimenta apropiada, control de fuentes de potencia, etc.) • Diagrama de flujo de resolución de problemas. • Tiempos Promedio para cada tarea según Apartado 5.2.1 • Esquemas eléctricos, electrónicos y neumáticos completos para cada sistema y subsistema. <p>Cada tarea de mantenimiento descrita en el manual, debe identificar las herramientas, equipamientos, consumibles y repuestos necesarios, encontrándose estos últimos codificados de acuerdo al Manual de Partes definido en el Punto 15.7.</p> <p>Respecto del sistema eléctrico, electrónico y neumático contendrá una descripción narrativa de todo el sistema, que harán referencia a los esquemas y planos de los circuitos. Las descripciones usaran los esquemas de flujo como base para la explicación. Las descripciones incluirán el origen, la función, el rango de valores, el valor nominal y el destino de todas las señales de entradas y salida. Se identificarán los puntos de prueba y se especificaran los valores nominales necesarios para chequear en cada punto.</p> <p>La descripción de los controles por microprocesador incluirá información suficiente para permitir comprender la relación entre el procesador con entradas y salidas del sistema y la evaluación de señales.</p> <p>Las abreviaturas de los componentes del Sistema Eléctrico, Electrónico y Neumático que aparezcan en los planos deben coincidir exactamente con las citadas en el Plan de Mantenimiento y Manual de Partes</p>
<p>15.4</p>	<p>Plan de Mantenimiento</p>	<p>Se debe presentar un Plan de Mantenimiento Preventivo que contendrá toda la información necesaria para planificar, programar y presupuestar todas las actividades de mantenimiento requeridas en todo su ciclo de vida, de manera de asegurar, la correcta operación y seguridad de las EMU..</p> <p>Se deberá presentar un estudio la coherencia con los objetivos de disponibilidad y fiabilidad exigidos en el presente Pliego de</p>	<p>Deberá contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desglose de tareas requeridas por sistema, tipo de tarea (Reemplazo, inspección, limpieza, etc.), período de intervalo. • Por cada intervención, se deberán agrupar: <ul style="list-style-type: none"> o Listado de Repuestos Requeridos. (En los casos que corresponda se deberán identificar los Kits de Reparación) o Listado de Consumibles Requeridos o Listado de herramientas especiales requeridas o Listado de equipos de prueba y las tareas de inspección asociadas a estos.

COPIA FIEL



	Especificaciones Técnicas.	<p>Para el caso del Listado Repuestos, Kits de Reparación, Consumibles, los códigos de los mismos deben coincidir con los establecidos en el Manual de Partes.</p> <p>El plan de mantenimiento debe respetar, en los casos que corresponda, las normativas ferroviarias nacionales de seguridad.</p> <p>El plan de mantenimiento se confeccionará teniendo en cuenta los mantenimientos de todos los subsistemas de las EMU, optimizándolo de tal manera que la disponibilidad de las mismas cumpla con lo establecido en el apartado 5.2.1</p> <p>Las intervenciones se dividirán en Alistamiento, Mantenimiento Mediano y Mantenimiento Pesado, para cada Ciclo de Mantenimiento (conforme las definiciones del apartado 3).</p> <p>Todas las tareas deben agruparse en Km o Tiempo entre cada intervención y dividirse por especialidad. (Eléctrica, Neumática, etc.).</p>
15.5	Equipos de Pruebas especiales	<p>Documentos para realizar pruebas en banco sobre las EMU a fin de garantizar la correcta prestación durante el ciclo completo de Mantenimiento.</p>
15.6	Softwares de Mantenimiento y Control	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de uso • Protocolo de ensayo con Valores Esperados y Tolerancias admisibles (por ejemplo Prueba del sistema de freno) • Se entregará un manual de usuario por cada software en el que se explicará detalladamente las acciones a realizar, con el alcance definido para cada software en el Anexo 8 del presente Pliego de Especificaciones Técnicas. • Se entregará un procedimiento para ser utilizado en el caso de reinstalación del software. • Se entregará un listado indicando cada software y su correspondiente versión instalada. Este listado deberá ser modificado en cada actualización durante toda la vigencia del contrato • Se deberá entregar un listado con los códigos de falla para cada sistema. • Este código de falla deberá tener especificado • La descripción de la falla, las causas posibles que originaron el problema y las acciones correspondientes para normalizarlo. (Troubleshooting). • Este listado deberá ser confeccionado en idioma español sin excepción. • El listado de fallas deberá ser presentado previamente al inicio de la puesta en marcha de las EMU. • Durante el período de garantía el listado de fallas podrá ser modificado a pedido del personal de Mantenimiento del Comitente con el fin de lograr mayor comprensión y practicidad en la identificación de las fallas. <p>Se entregarán todos los softwares y firmwares necesarios para la operación, reparación y mantenimiento de un ciclo completo de la EMU.</p> <p>Los mismos deberán dar cumplimiento al apartado 5.15 del presente Pliego.</p>
15.7	Manual de Partes	<ul style="list-style-type: none"> • Número de la figura y del índice • Imagen, esquema o plano. • Nombre del fabricante • Código de Parte según el Fabricante

COPIA FIEL



		Conjuntos, Subconjuntos, comenzando del nivel superior hasta el componente más indivisible, mostrando la relación entre las partes.	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo, tipo y serie de Parte • Descripción de la pieza • Especificaciones técnicas que identifiquen a la parte. • Función de la parte • Equivalente comercial, cuando esté disponible • Cantidad por EMU
15.8	Detalles	Planos de Conjuntos, Subconjuntos y Partes. Planos con listado de partes para asegurar el desarme, reparación y re ensamble de los ítems.	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de ensamblado mostrando posición de las partes • Identificación para cada parte de los planos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Código de parte ○ Descripción ○ Número de unidades • Cualquier otra información relevante para operaciones de ensamble y desarme
15.9	Planos Constructivos	Los mismos deberán contar con todas las dimensiones, características del material, terminación/acabado, tratamientos especiales al que fue sometida la pieza.	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de Cada parte de la Carrocería incluyendo la instalación de las ventanas, puertas, etc. • Planos de Cada Parte del bogie Motriz y Remolcado. • Planos de Cada Parte del Sistema de Interiorismo y su instalación. • Planos de Cada parte del sistema de Tracción y Choque y su instalación. • Planos de Cada Parte y/o equipo instalado bajo bastidor y su instalación. • Planos de la cabina de conducción y su distribución. • Planos de instalación del sistema de climatización y sus conductos. • Planos de todos los componentes del sistema eléctrico de alta tensión. • Planos topográficos de todos los tableros eléctricos y neumáticos en donde se detalle la designación de cada componente, su modelo, marca y función dentro del circuito.
15.10	Mapa de lubricación	Planos mostrando posición de cada punto de lubricación de cada ítem, con fecha de lubricación y especificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Código de mapas e identificación • Fecha (revisión/tema) • Identificación del ítem (código y nombre) • Posición del punto de lubricación (plano) • Identificación del punto de lubricación • Descripción del punto de lubricación • Especificaciones de lubricación • Ruteo, cuando sea necesario
15.11	Diagrama lineal/unifilar	Diagrama de potencia/eléctrico de distribución: <ul style="list-style-type: none"> • Eléctrico, • Neumático, • Hidráulico, Esta clase de diagramas incluye circuitos de tableros	<ul style="list-style-type: none"> • Código del diagrama e identificación • Fecha (revisión/tema) • Unidades de distribución de potencia (generadores, transformadores, dispositivos de distribución, rectificadores) • Circuitos de Comando • Circuitos de Potencia • Circuitos de Seguridad • Circuitos de Alimentación • Circuitos de Alta Tensión • Líneas de descarga a tierra para sistemas, equipos y cables (principios generales de descarga)

COPIA FIEL



			<ul style="list-style-type: none"> a tierra serán incluidos) Tipo de cable, sección y material de conducción Identificación y diagrama de código Fecha (revisión/tema) Funciones lógicas (símbolos, trabajo de red y control de flujo) Modos de operación (ejemplo, arranque, apagado, alarma, funciones en viaje) Diagrama Lógicos del Convertidor de Tracción Diagrama Lógico del Convertidor Auxiliar. Diagrama Lógico del Cargador de Baterías. Diagrama Lógico del Sistema de Puertas. Diagrama Lógico del Sistema Neumático. (Compresor, Válvulas, Parte Neumática del Pantógrafo, etc.) Protocolo de comunicación de los distintos bus de datos MVB, WTM, RS485, etc. Registros que se transmiten y significado de cada uno, nombre de las variables y todo lo necesario para poder instalar nuevos equipos en la red. Arquitectura de las distintas redes indicando tasa de transmisión, bit de paridad, etc. Código del diagrama e identificación Fecha (tema/revisión) Todas las conexiones internas para control, alarmas, protección, interlocks, funciones de viaje, monitoreo, etc. Configuración de temporizadores, relés y térmicas de protección por sobrecarga Numeración de cableado Números de Borneras y terminales Lista de componentes para cada línea interna, control y sistemas de protección Códigos de ubicación de dispositivos de distribución/tableros Detalles de terminación y tipo de señales externas (fuego y señales de disparo de gas) Valores de tensión y corriente Dimensiones Código de diagrama e identificación Fecha (tema/revisión) Todas las conexiones internas para control, alarmas, protección, interlocks, funciones de viaje, monitoreo, etc. Numeración de las tuberías Código de Parte y ubicación de cada válvula Lista de componentes para cada control de línea interna y sistemas de protección Presión, flujo y rango de temperatura Planos de referencia Código de plano e identificación Fecha (tema/revisión) Área de identificación (código y nombre)
15.12	Diagrama lógico y arquitectura de bus de datos	Diagrama de sistema de control para clarificar el total del sistema lógico y arquitectura del bus de datos.	
15.13	Diagrama de circuito	Total del alimentador y diagramas de circuitos de control	
15.14	Diagramas de tuberías e instrumentos	Total de conductos de fluidos (aire, aceite, etc.)	
15.15	Localización	Planos mostrando la posición de todos los ítems de los campos con sus áreas consideradas	



COPIA FIEL

15.16	Layout	Planos mostrando todas la áreas de una planta particular	<ul style="list-style-type: none"> • Ítem de identificación y código de localización • Planos de los ítems o símbolos, sin detalles dimensionales • Código de plano e identificación • Fecha (tema/visión) • Nombre de la planta (y código cuando sea necesario) • Áreas: Posiciones relativas, dimensiones, nombres y códigos. • Layout de Salón de Pasajeros para cada tipo de coche. • Layout de Conducción. • Layout de la Instalación de equipos bajo bastidor. • Layout de la Instalación de Equipos sobre el techo.
15.17	Documento de Registro de Ensayos.(Para cada EMU – Ensayos Serie/Tipo)	Formato Físico y Digital	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados. • Todos los Ensayos Mencionados en el Anexo 8 a realizar en las instalaciones del Proveedor y del Comitente. • Los que se quieran incorporar en las Reuniones de Diseño.
15.18	Protocolos de Ensayo	Formato Físico y Digital	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del ensayo y código referenciado al "Registro de Ensayos" generado por el Proveedor. • Las características que se desean verificar y si son aplicables con alguna normativa se deben citar. • Lugar y fecha del ensayo que especifique si el mismo fue realizado en las instalaciones del fabricante o de un proveedor • Fecha de la última calibración, número de serie y nombre de todo el instrumental utilizado • Criterios, valores y tolerancias para definir si el ensayo fue satisfactorio, en el caso de verificar sistemas que utilicen software se deberán especificar la versión utilizada del mismo. • Los protocolos de ensayo deben contar con toda la información necesaria para verificar el cumplimiento de/l los ítems que se desean validar. Esta información podrá ser mediante fotografías, gráficos, archivos en formato digital y todos deberán encontrarse en idioma Español o al menos en Idioma Ingles

COPIA FIEL





Adicionalmente, el Proveedor deberá entregar junto con la entrega de cada EMU, una Carpeta para cada Unidad, en formato físico y digital, que deberá contener como mínimo:

- Número de la Unidad.
- Número de Bogie.
- Número de Eje.
- Numero de Cada Rueda.
- Numero de Motor de Tracción.
- Numero de Compresor.
- Todo otro dato de interés que el Comitente y/o el Proveedor considere.

El Proveedor deberá, por su cuenta y cargo, realizar la Nomenclatura en fábrica de las EMU y todos sus repuestos, conforme las disposiciones técnicas y el Diagrama de Árbol de Producto (Arbóreo) que se detallan en el **Anexo 9 - Procedimiento de Nomenclatura para Fabricantes de Material Rodante**, permitiendo de esa forma detallar, identificar y clasificar, en forma exhaustiva, los bienes objeto de esta Licitación. Esta información deberá ser entregada junto con la entrega de la primera EMU.

El Comitente, por sí o a través de la SOFSE, se compromete a entregar toda la información técnica, incluyendo los Diagramas de Árbol del Producto (Arbóreo) de vehículos similares, y a dar la asistencia técnica que resulte necesaria para que el Proveedor pueda cumplir con su obligación de realizar la Nomenclatura en fábrica.

Todos los elementos constitutivos de las EMU deberán ser nombrados de manera tal que puedan identificarse sus partes componentes, de manera inequívoca, hasta el último nivel de desagregación posible que el Proveedor, de acuerdo con el Comitente acuerden.

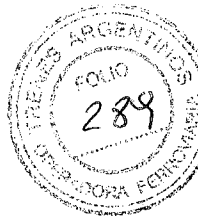
El Árbol del Producto (Arbóreo) que se agrega en el **Anexo 9** como base de referencia, abarca hasta el primer nivel de desagregación mínima, siendo responsabilidad del Proveedor, desagregar e identificar con los CUATRO (4) dígitos (Número) los componentes del elemento del grupo al que pertenecen.

Todos aquellos planos y especificaciones técnicas que emita y entregue el Proveedor al Comitente deberán contemplar el número de nomenclatura correspondiente a la pieza que se describa, según el **Anexo 9**.

Los documentos enumerados en los apartados 15.1 a 15.5 y 15.8 a 15.16 deberán ser entregados por el Proveedor al Comitente al menos SESENTA (60) días antes del inicio de la Capacitación Técnica a realizarse en las instalaciones del Proveedor de acuerdo a lo previsto en el apartado 16. Los documentos enumerados en los apartados 15.6 y 15.7 serán entregados junto con la entrega de la primera EMU. Los

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR


COPIA FIEL



documentos enumerados en los apartados 15.17 y 15.18 serán entregados conforme lo indicado en el apartado 12.3.

16 CAPACITACIÓN TÉCNICA

El Proveedor prestará a las personas que el Comitente le indique, un servicio de Capacitación Técnica, con el objeto de transmitir al personal del Comitente el conocimiento necesario para la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento y la reparación de las EMU.

La Capacitación Técnica se realizará en DOS (2) etapas principales:

- En instalaciones del Proveedor durante el periodo de fabricación de las EMU.
- En instalaciones del Comitente a dictarse durante la puesta en servicio del primer lote de EMU o en otra fecha a ser establecida de común acuerdo entre el Comitente y Proveedor.

Los cursos de capacitación se dictarán en idioma español a través de especialistas en materia de capacitación con conocimientos técnicos sólidos y experiencia en la industria ferroviaria comprobable. En caso de que se dictaren en un idioma distinto el Proveedor deberá ofrecer a su cargo un traductor al idioma español, el que deberá ser argentino nativo, con probado conocimiento técnico en materia ferroviaria.

Las capacitaciones adoptarán un módulo teórico que comprenda el VEINTE POR CIENTO (20%) de la composición horaria total, y el restante OCHENTA POR CIENTO (80%) será capacitación práctica.

El Proveedor deberá capacitar al personal técnico designado por el Comitente en distintos puestos de manera tal que pueda realizar distintos trabajos y lograr un entendimiento y conocimiento de los distintos sistemas de las EMU, necesarios para realizar todas las tareas de operación, inspección, detección-reparación y mantenimiento de las EMU. A tal fin el Proveedor capacitará al personal del Comitente mediante cursos con temarios agrupados por especialidad.

Al finalizar cada una de las DOS (2) etapas de la Capacitación Técnica, el Proveedor emitirá para cada una de las personas que hayan participado un Certificado que acredite que el participante adquirió satisfactoriamente los conocimientos definidos en el presente apartado.

El Proveedor preparará los documentos técnicos conforme lo detallado en el apartado 15 y toda otra información necesaria para la capacitación técnica, la cual deberá ser enviada con anterioridad al inicio del curso al Comitente, para su revisión y aprobación. El Comitente tendrá un plazo de TREINTA (30) días para revisar el material mencionado y plantear cualquier objeción o sugerencia al mismo. La capacitación no comenzará a prestarse hasta que dicho material haya sido expresamente aprobado por el Comitente.



El Comitente podrá durante el Período de Capacitación Técnica requerir informes en el que se describan en forma detallada las tareas efectuadas vinculadas al servicio de capacitación técnica. Asimismo, durante la ejecución de los servicios, el Comitente podrá fiscalizar y supervisar las tareas del Proveedor, pudiendo solicitar información en caso de así estimarlo conveniente, a fin de verificar la correcta prestación del servicio, de conformidad con lo establecido en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas. El Proveedor y el Comitente y/o SOFSE realizarán evaluaciones periódicas del servicio prestado y el Proveedor ajustará el servicio brindado en función de los requerimientos que el Comitente y/o SOFSE razonablemente presenten.

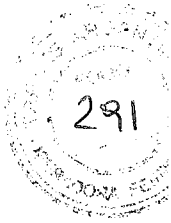
16.1 Capacitación Técnica en Instalaciones del Proveedor

La capacitación técnica en las instalaciones del Proveedor se dictará DOS (2) meses antes de la entrega del primer lote de EMU, según se especifica en el programa que se detalla a continuación.

Nº	Curso de Capacitación en Instalaciones del Proveedor	Cantidad de Personas del Comitente	Período (Horas)	Horas/Hombre
1	Guía de funcionamiento y de seguridad para el conductor	4	40	160
2	Método operativo y descripción general del bogie	10	20	200
3	Método operativo y descripción general del sistema de frenos		40	400
4	Método operativo y descripción de la estructura de la caja y acoplamientos		4	40
5	Método operativo y descripción del sistema de información al pasajero, puertas e interiorismo	10	8	80
6	Método Operativo y descripción de sistema eléctrico		48	480
9	Sistema de Climatización		8	80

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL



7	Procedimientos de mantenimiento. Uso de herramental y equipos de prueba propuestos en el listado de repuestos.		16	160
8	Instrucciones para la descarga, remolcado hasta el taller y puesta en marcha	5	4	20
TOTAL				1620

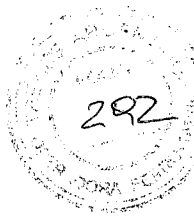
La carga horaria propuesta es mínima y podrá readecuarse de acuerdo a la propuesta del Proveedor.

El programa está confeccionado en base a una jornada diaria de OCHO (8) horas. Participará un máximo de VEINTICUATRO (24) personas designadas por el Comitente. Los gastos de dichas personas para participar en la Capacitación Técnica, incluidos los pasajes (terrestres o aéreos), alojamiento, viáticos y traslados correrán por cuenta del Proveedor, quien también deberá proporcionar los intérpretes al idioma español, con conocimientos técnicos ferroviarios, que sean necesarios.

La Capacitación Técnica en las Instalaciones del Proveedor persigue los siguientes objetivos:

- Generar entendimiento general de los sistemas que componen el Tren, su funcionamiento y tareas de mantenimiento.
 - Se realizará la presentación de los diferentes sistemas del tren y sus componentes.
 - Se detallarán los principios de funcionamiento de cada sistema, los modos de operación y sus prestaciones.
 - Se detallarán las consideraciones de seguridad a tener en cuenta durante la operación y mantenimiento de las EMU, identificando los riesgos más potenciales.
 - Se visualizará el proceso de instalación de los equipos principales de las EMU, de manera de verificar los métodos de montaje y los dispositivos especiales utilizados.
 - Se describirán todos los comandos que se encuentran en la cabina de conducción y sus funciones, los modos de operación, y consideraciones en condiciones anormales de operación (By-passes, etc).
- Describir las operaciones preventivas y correctivas básicas que se desarrollarán durante las actividades de Alistamiento, de manera de asegurar la mayor confiabilidad y seguridad posible de la EMU.
- Presentación del Plan de Mantenimiento, en el que se indique los intervalos de cada intervención.

Las capacitaciones se desarrollarán en forma teórica y cuando corresponda, con el fin de reforzar los conocimientos adquiridos, se desarrollarán pruebas prácticas e inspecciones sobre una EMU y su equipamiento real.



Asimismo, durante la Capacitación Técnica mencionada, el Proveedor deberá poner a disposición del personal del Comitente, instrumentos de prueba, herramientas, documentación técnica, dibujos, información de referencia, vestimenta de trabajo, elementos de seguridad y todo otro material necesario así como también un espacio de oficinas adecuado para el periodo de capacitación.

16.2 Capacitación Técnica en Instalaciones del Comitente

Nº	Curso de Capacitación en Instalaciones del Comitente	Cantidad de Personas del Comitente	Período (Horas)	Horas/Hombre
1	Guía de funcionamiento y de seguridad para el conductor	4	40	160
2	Método operativo y de Mantenimiento del bogie para el Ciclo de Mantenimiento Completo	8	40	320
3	Funcionamiento, métodos de control y mantenimiento del sistema de frenos. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.		40	320
4	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de información al pasajero, puertas e interiorismo para el Ciclo de Mantenimiento Completo. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.	8	24	192
5	Método operativo y mantenimiento del sistema eléctrico para el Ciclo de Mantenimiento Completo. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.		40	320
6	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de control del tren para el Ciclo de Mantenimiento Completo. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.	4	24	192
7	Sistema del Sistema de Climatización. Reparación, programación y mantenimiento para el Ciclo de Mantenimiento Completo. Simulación y resolución de fallas		24	96

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL



	según listado código de fallas.			
TOTAL				1600

La carga horaria propuesta es mínima y podrá readecuarse en función de la propuesta del Proveedor.

La Capacitación Técnica a brindar en las Instalaciones del Comitente tendrá como objetivos principales:

- Especializar al personal en cada sistema y subsistema con las que se encuentran equipadas las EMU.
- Capacitar al personal en las verificaciones y métodos de inspección que se consideren necesarios aplicar en cada intervención que compone un Ciclo de Mantenimiento Completo.
- Se deberán tomar como referencia los manuales y procedimientos entregados, y en lo que respecta al Mantenimiento, será el Plan de Mantenimiento detallado en el Punto 15.4 el documento rector a considerar.

16.3 Otras Disposiciones

En el caso de que los sistemas que se detallan a continuación fueren suministrados por una empresa distinta del Proveedor, éste arbitrará los medios necesarios a los fines de que personal técnico de dichas empresas sub-proveedoras presten servicio de capacitación para la puesta en servicio, operación, mantenimiento y reparación de los mismos, dentro de la Capacitación Técnica a realizarse en las instalaciones del Comitente. En tal caso, los costos y gastos resultantes estarán a cargo del Proveedor.

Nº	Alcance del Servicio
1	Sistema de Frenos
2	Convertidor de Tracción
3	Convertidor Auxiliar
4	Sistema de TCMS
5	Aire Acondicionado
6	Red de Comunicación y Monitoreo del Tren
7	PIDS

En este caso, la empresa que preste este servicio de capacitación técnica debe entregar la documentación técnica en idioma español conforme lo establecido en el apartado 4 y cumplir con los requisitos detallados en el apartado 15.

La empresa que preste este servicio de capacitación dictará los cursos en idioma español, en caso de que dictaren en un idioma distinto deberá ofrecer a su cargo un intérprete al idioma español con probado conocimiento técnico en



materia ferroviaria. En tal caso, los costos y gastos resultantes estarán a cargo del Proveedor.

17 ASISTENCIA TÉCNICA

El Proveedor prestará al Comitente un servicio de Asistencia Técnica para la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento y la reparación de las EMU, que se brindará desde la entrega del primer lote de EMU hasta la finalización del primer Mantenimiento Pesado del último lote de EMU.

En virtud de esta Asistencia Técnica, el Proveedor transmitirá al Comitente los conocimientos en lo que respecta a las tecnologías con las que cuentan las EMU, con el fin de generar en el personal de taller del Comitente la capacidad de poner en servicio, operar, mantener y reparar las EMU y resolver los problemas que pudieran presentarse de manera independiente, sin la necesidad de contar con la asistencia futura por parte del Proveedor, una vez finalizado el Período de Asistencia Técnica.

A tal fin el Proveedor deberá contar con un equipo de Asistencia Técnica formado por una cantidad adecuada de personal técnico idóneo y calificado.

Todos los gastos en que incurra el Proveedor, incluidos pasajes, viáticos, gastos de estadía, seguros, cobertura médica, en caso de corresponder, para el cumplimiento de sus tareas serán soportados por el Proveedor.

El personal técnico del Proveedor será responsable por el servicio de Asistencia Técnica, con la dotación mínima permanente en la República Argentina, con la dedicación exclusiva para cada taller, considerando un total de CUATRO (4) talleres, que se indica a continuación:

Nº	Alcance del Servicio	Personas
1	Encargado	1
2	Sistema Eléctrico/Electrónico	4
3	Instalaciones interiores (incluido sistema de puertas)	2
4	Bogies	2
5	Caja y acoplador	2
6	Convertidor de Tracción, Convertidor Auxiliar	2
7	Transformador	1
8	Pantógrafo	1
9	Sistema de Frenos	2
10	Intérprete al idioma español (en caso de ser necesario), con conocimiento técnico en temas ferroviarios	1



Como parte de este servicio de Asistencia Técnica, en todos los trabajos que el Proveedor realice en cumplimiento de sus obligaciones bajo el apartado 18 (Garantía) y bajo el apartado 19 (Mantenimiento), el Comitente tendrá el derecho pero no la obligación de requerir que su personal, en un número razonable, asista a los trabajos y reciba una explicación detallada de las tareas que se están realizando, de modo que posteriormente dicho personal las pueda realizar en forma autónoma e independiente.

Asimismo, el Comitente tendrá el derecho, pero no la obligación de que: (i) durante todo el Período de Garantía, todo o parte de dichas tareas sean realizadas en forma conjunta por el Proveedor y el personal que la Comitente designe, bajo la dirección y supervisión del Proveedor; y (ii) el Mantenimiento Mediano de DIEZ (10) EMU y el Mantenimiento Pesado de DIEZ (10) EMU, en los términos del apartado 19, sea realizado en forma conjunta por el Proveedor y el personal que la Comitente designe, bajo la dirección y supervisión del Proveedor; todo ello a fin de que el personal que la Comitente designe reciba la Asistencia Técnica para adquirir la práctica necesaria para poder realizar en el futuro las tareas respectivas en forma autónoma e independiente de la asistencia del Proveedor. El Comitente podrá ejercer este derecho a su entera discreción, en forma razonable y sin perturbar la normal realización de las tareas del Proveedor. El ejercicio o la falta de ejercicio de este derecho por parte del Comitente en ninguna circunstancia constituirán una justificación de cualquier incumplimiento por parte del Proveedor de sus obligaciones bajo este PET.

Finalmente, el Comitente podrá durante el Período de Asistencia Técnica requerir informes en el que se describan en forma detallada las tareas efectuadas vinculadas al servicio de asistencia técnica. Asimismo, durante la ejecución de los servicios, la Comitente podrá fiscalizar y supervisar las tareas del Proveedor, pudiendo solicitar información en caso de así estimarlo conveniente, a fin de verificar la correcta prestación del servicio, de conformidad con lo establecido en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas. El Proveedor y el Comitente y/o SOFSE realizarán evaluaciones periódicas del servicio prestado y el Proveedor ajustará el servicio brindado en función de los requerimientos que el Comitente y/o SOFSE razonablemente presenten.

18 GARANTÍA

El Proveedor garantizará que los EMU entregados en virtud de esta Licitación serán nuevas y se encontrarán libres de defectos respecto de sus materiales, diseño o fabricación. Esta garantía se extiende a la totalidad de los componentes de las EMU, incluyendo los Componentes Nacionales de las EMU de acuerdo a lo establecido en el apartado 6.

El Proveedor tiene conocimiento de las condiciones de operación de las líneas ferroviarias en las cuales se utilizarán los EMU, tales como características de la demanda a atender, vías, señalamiento, sistema eléctrico y estaciones, entre



otros, y acepta la validez de la garantía otorgada bajo estas Especificaciones Técnicas, en esas condiciones.

El Período de Garantía de cada EMU será de VEINTICUATRO (24) meses, contados a partir de la fecha de emisión del Certificado de Aceptación Provisoria de dicha EMU por parte del Comitente.

El Proveedor deberá corregir, reparar, enmendar, reconstruir o reemplazar, bajo su propio costo y a satisfacción del Comitente, cualquier defecto y/o desperfecto y/o rotura de los EMU que se detecte durante el Período de Garantía. A los fines de mantener la continuidad y seguridad del servicio público de pasajeros a prestarse con las EMU es de importancia esencial para el Comitente que el Proveedor cumpla con sus obligaciones bajo este apartado 18 en el plazo más breve posible, que nunca excederá de VEINTE (20) días.

En el caso de que el Proveedor no efectúe estas correcciones en el plazo razonable fijado por el Comitente, éste estará autorizado a realizar tales correcciones con su propio personal o por terceros, sin reducir la responsabilidad del Proveedor por este hecho. El Comitente estará autorizado para recobrar de cualquier crédito del Proveedor y/o de la garantía de cumplimiento del contrato, el costo de tal trabajo de corrección y cualquier otro costo relacionado con tal trabajo.

Asimismo, el Comitente podrá reparar desperfectos menores en los EMU siempre que medie consentimiento del Proveedor y los gastos quedarán a cargo del Proveedor.

El Período de Garantía de la EMU respectiva quedará suspendido durante todo el plazo durante el cual no pueda ser afectada al servicio por defectos, desperfectos y/o roturas cubiertas por la garantía establecida en este apartado.

En el caso de que se presentara una misma falla reiterada en las EMU de tal gravedad que deje fuera de servicio más de una EMU, en forma simultánea o sucesiva y que sea atribuible a un error en el proceso de fabricación y/o mala calidad de un componente, se suspenderá el cómputo del Período de Garantía para todas las EMU entregadas hasta ese momento. La suspensión del cómputo del Período de Garantía sólo se dejará sin efecto una vez que el Proveedor: i) haya entregado al Comitente un informe detallado de las causales que originaron la/s falla/s; ii) se haya corregido el problema en todas las EMU y no vuelva a verificarse la misma falla en ninguna de ellas en el plazo de TRES (3) meses.

Si en el Período de Garantía, cualquier EMU sufriese un accidente como choque, descarrilamiento, etc. no imputable al Proveedor, una vez reparada la EMU por las consecuencias de tal evento, y luego de que el Proveedor apruebe los trabajos realizados por el Comitente o quien éste designe, la garantía continuará hasta su finalización cubriendo tanto las partes que no han sido reparadas como las partes que han sido sometidas a trabajos de reparación.

A requerimiento del Comitente, el Proveedor deberá investigar la causa de cualquier defecto en el suministro.

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL



Una vez transcurrido el Período de Garantía, el Proveedor podrá solicitar la Recepción Definitiva de cada EMU que haya sido recibida en forma provisoria, siempre que el Proveedor haya completado a satisfacción del Comitente todos los trabajos requeridos durante el Período de Garantía y los resultantes de una inspección conjunta realizada dentro de los TREINTA (30) días anteriores al vencimiento del Período de Garantía.

En la solicitud de Recepción Definitiva, el Proveedor deberá hacer manifestación expresa de que no tiene nada que reclamar con motivo del suministro que se recibe. El Comitente otorgará la Recepción Definitiva dentro de los TREINTA (30) días de haber recibido la solicitud del Proveedor y la totalidad de la documentación y requisitos exigidos. El Proveedor podrá solicitar la liberación de la garantía de cumplimiento de contrato a medida que se produzca la Recepción Definitiva de los EMU.

La Recepción Definitiva no libera al Proveedor de las garantías de fabricación ni de sus responsabilidades legales posteriores sobre defectos o vicios ocultos de distinta clase que se evidencien o adviertan con posterioridad, hasta transcurrido un plazo de SESENTA (60) meses desde la Recepción Definitiva.

19 MANTENIMIENTO

19.1 Concepto

A los efectos del presente Apartado, se entiende por "mantenimiento", -en virtud de las previsiones de la norma EN 13306 a la combinación de todas las acciones técnicas, administrativas y de gestión, durante el ciclo de vida de un bien, destinadas a mantenerlo o restablecerlo en un estado en el cual pueda cumplir su función.

Por Mantenimiento Preventivo, siguiendo con lo establecido en la norma EN 13306, se entiende a aquél mantenimiento llevado a cabo a intervalos predeterminados o de acuerdo a un criterio prescripto tendiente a reducir la probabilidad de falla o degradación del funcionamiento de un ítem.

Mantenimiento Programado, refiere al Mantenimiento Preventivo llevado a cabo de acuerdo con un programa de tiempo establecido o un número de unidades establecidas de uso.

19.2 Alcance

El Proveedor prestará al Comitente el siguiente Servicio de Mantenimiento:

- El Mantenimiento Mediano a OCHENTA Y CINCO (85) EMU, durante la totalidad del primer Ciclo de Mantenimiento de las mismas (lo que incluirá la cantidad de intervenciones de Mantenimiento Mediano que de acuerdo con la Documentación Técnica sean necesarias para realizar el Mantenimiento Programado de las mismas durante el primer Ciclo de Mantenimiento), y



- El Mantenimiento Pesado que deba realizarse según la Documentación Técnica al finalizar el primer Ciclo de Mantenimiento, a CIENTO DIECINUEVE (119) EMU.

El Comitente garantiza al Proveedor que resulte adjudicatario la realización de prestaciones de Mantenimiento en sus instalaciones sólo para el Primer Ciclo de Mantenimiento durante los primeros DIEZ (10) años para la cantidad de EMU arriba detalladas. Sin embargo, deberá cotizar el Mantenimiento para el Segundo y Tercer Ciclo de Mantenimiento, de modo que contemple la totalidad de los mantenimientos a realizarse durante toda la vida útil de las EMU, es decir, 30 años, según planilla Anexo 2 del Pliego de Condiciones Particulares

El Mantenimiento Mediano y el Mantenimiento Pesado a ser cumplidos por el Proveedor deberán contar con todas las acciones necesarias para mantener o restablecer el buen estado de funcionamiento de las EMU, de conformidad con los manuales del Proveedor a ser proporcionados de acuerdo a lo previsto en el apartado 15.3, respetando las reglas del arte y ajustándose a las disposiciones vigentes en la República Argentina sobre seguridad y mantenimiento.

En el Mantenimiento Pesado el Proveedor a su cargo incluirá todas las actualizaciones que existiesen tanto en software como para el hardware de todos los sistemas electrónicos de control y tracción del total de las formaciones, tanto para las que realice el Proveedor como para las que realice el Comitente.

La Comitente se reserva la facultad de modificar el número de las EMU a las cuales el Proveedor realizará el Mantenimiento Mediano y/o el Mantenimiento Pesado de acuerdo a lo previsto en este apartado 19, disminuyéndolo en hasta un VEINTE POR CIENTO (-20%) o incrementándolo hasta un máximo de VEINTE POR CIENTO (+20%). Todos los términos y condiciones de esta Licitación resultarán de aplicación, incluyendo el precio del Mantenimiento Mediano y del Mantenimiento Pesado por Unidad cotizado.

En caso de que el Comitente decida usar la facultad indicada en el párrafo anterior, deberá notificar tal decisión al Proveedor con una anticipación de UN (1) año a la fecha estimada del Mantenimiento Programado en cuestión. A su vez, los Repuestos Necesarios mencionados en el punto 7.1, deberán incrementarse y/o disminuirse proporcionalmente para adecuarse a los porcentajes requeridos en más o en menos sobre la cantidad de los Mantenimientos solicitados.

19.3 Plan de Trabajo y Cronograma

Programa de Trabajo: El oferente incluirá una descripción detallada de las tareas de Mantenimiento Mediano y de Mantenimiento Pesado propuestas y de la forma en que prestará el plan de mantenimiento, cumpliendo con las especificaciones de este apartado.

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL



Cronograma de Trabajo: El Proveedor deberá presentar antes del 30 de septiembre de cada año el Cronograma de Mantenimiento previsto para el año siguiente posterior, respecto de las EMU que el Proveedor haya entregado al Comitente y éste haya recibido de conformidad en virtud de lo dispuesto en el punto 14.

El cronograma de trabajo a presentarse será del tipo Gantt, en el cual se indiquen las fechas de comienzo y finalización de cada actividad, en cada una de las EMU.

19.4 Duración de las tareas

Los plazos de duración de las tareas estipuladas en el Cronograma a presentar, en ningún supuesto, podrá exceder del término de QUINCE (15) días corridos por cada EMU para cada intervención de Mantenimiento Mediano y de TREINTA Y SEIS (36) días por cada EMU para el Mantenimiento Pesado.

El cómputo del plazo previsto en el Cronograma presentado de conformidad a lo establecido en el punto 19.3, tendrá comienzo a partir de la rúbrica del Acta de Inicio entre el Representante Técnico del Proveedor y el Inspector Técnico designado por la Comitente.

19.5 Repuestos para el Mantenimiento

El Proveedor deberá proveer -a su exclusivo cargo- la totalidad de los equipos, herramientas, softwares, repuestos, insumos y elementos faltantes necesarios para realizar el Mantenimiento Mediano y el Mantenimiento Pesado previstos en el apartado 19.2. Tales equipos, herramientas, softwares, repuestos, insumos y elementos faltantes serán de propiedad del Proveedor hasta su colocación en las EMU, y su transporte, almacenamiento, conservación y custodia adecuados serán responsabilidad exclusiva del Proveedor.

Los repuestos, insumos y faltantes a ser utilizados por el Proveedor para el Mantenimiento Mediano y para el Mantenimiento Pesado, deberán ser nuevos y originales. Asimismo, todos los componentes que sean reemplazados por el Proveedor en el marco de lo establecido en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, deberán estar debidamente registrados por el Proveedor y entregados al Comitente.

19.6 Equipo de Trabajo

El Proveedor deberá suministrar la totalidad de la mano de obra necesaria para dirigir, realizar y controlar las tareas de Mantenimiento Mediano y Pesado.

El Proveedor prestará el Servicio de Mantenimiento a través de personal capaz y calificado según la norma EN 15628.

19.7 Inspecciones

La Comitente propondrá, en función del Cronograma a ser entregado por el Proveedor, los puntos de detención obligatoria para realizar controles e inspecciones de obra.



Adicionalmente, el Comitente tendrá derecho de realizar en cualquier etapa del proceso inspecciones en las instalaciones del Proveedor o de cualquier Sub-Contratista autorizado de conformidad a lo establecido en el Plexo normativo que rige la presente contratación, adicionales a las establecidas en el Cronograma, y sin necesidad de aviso previo. Las mismas tendrán como objetivo fundamental verificar el avance y la calidad de la obra y/o de algún requisito particular de la misma.

A efectos de la correcta ejecución y verificación de los trabajos, se detallan los equipos con los que deberá contar el Proveedor, y que podrá utilizar sin cargo la Inspección de Obra del Comitente, para medición y control, cuando ésta lo requiera:

- Calibres de control de elementos de tracción y choque.
- Calibres de control para parámetros de rodadura y pares montados.
- Calibres de control para boquillas de mangas de freno.
- Elementos de metrología dimensional en general.
- Banco de pruebas del sistema de frenos.
- Banco de prueba de los acopladores.
- Cámara termográfica.
- Megohmetro.
- Osciloscopio.
- Instrumentos adicionales que pudieran ser necesarios para efectuar algún trabajo de mantenimiento no habitual.

El Proveedor proveerá a su cargo los materiales, instrumental, personal y todo el apoyo necesario para obtener muestras y efectuar las mediciones y ensayos que requiera la Inspección, antes y durante su utilización. Los ensayos de control de calidad y/o cálculos estructurales, serán por cuenta y cargo del Proveedor, debiendo participar en todos los casos a la Inspección de Obra del Comitente para presenciarlos.

Para proceder al pago del Servicio de Mantenimiento prestado por el Proveedor, en los términos previstos en el PCP, será indispensable la entrega por el Proveedor de la Certificación de Servicios, y la aprobación expresa de la misma por parte del Comitente. Esta aprobación sólo se emitirá una vez verificado que se han cumplido los mantenimientos de acuerdo a los Cronogramas previstos.

19.8 Integración del Mantenimiento con la prestación del Servicio Ferroviario

En todo momento el Proveedor y el Comitente trabajarán en conjunto para que la realización de las tareas del Servicio de Mantenimiento bajo este Pliego interfiera lo menos posible con la prestación del servicio ferroviario de pasajeros al que estén afectadas las EMU.

El esquema de trabajos de mantenimiento propuesto por el Proveedor para las EMU, aunque estuviera oportunamente aprobado por el Comitente, podrá ser readecuado -por razones de servicio- a expresa solicitud del Comitente.

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL



De conformidad a este punto, el Comitente -cuando se encontrare comprometida la continuidad y regularidad del servicio de transporte de pasajeros- no estará obligada a entregar las EMU sometidas a mantenimiento.

19.9 Comunicaciones

Durante la ejecución de las tareas de mantenimiento previstas, toda comunicación, entre las partes, se hará constar en Acta refrendada por ambas partes, en un libro habilitado a tal efecto entre el Proveedor y el Comitente.

A dichos efectos, resultará directamente aplicable el contenido de los artículos 50 y 51 y concordantes del Pliego de Bases y Condiciones Generales.

Por "Solicitud de Mantenimiento", se deberá entender aquel pedido realizado expresamente por el Comitente al Proveedor en el Libro de Obra, en la cual se individualicen las EMU a ser sometidas a los trabajos de mantenimiento previstos.

19.10 Instalaciones

Todos los trabajos de Mantenimiento Mediano y de Mantenimiento Pesado previstos en este apartado 19 se realizarán por el Proveedor en instalaciones en la República Argentina, en talleres explotados directamente por el Proveedor. Las instalaciones para la realización de los trabajos de Mantenimiento Mediano y Pesado deberán estar ubicadas en el territorio de la República Argentina.

Las instalaciones deberán ser adecuadas para la realización del trabajo cotizado y deberán estar disponibles y en condiciones de realizar los trabajos referidos en el apartado 19.2 en la fecha en que deban iniciarse tales trabajos.

En la Oferta deberá especificarse la dirección y características de dichas instalaciones. En caso de que al momento de presentación de la Oferta el Proveedor no contara con la disponibilidad de las instalaciones mencionadas, deberá incluir en la Oferta el proyecto que describa las instalaciones a desarrollar, con todas las características principales de las mismas, junto con un cronograma de implementación del proyecto, el que deberá ser aprobado por SOFSE.

El Comitente tendrá la facultad de controlar el cumplimiento en tiempo y forma del proyecto presentado, y cualquier incumplimiento por parte del Proveedor de esta obligación será considerado un incumplimiento de sus obligaciones bajo este Pliego de Especificaciones Técnicas.

Durante toda la duración de los trabajos del Servicio de Mantenimiento previstos en el apartado 19.2 al menos el CINCUENTA POR CIENTO (50 %) del personal que realice dichas tareas de mantenimiento deberá ser de nacionalidad argentina.

19.11 Traslado y Seguros

El traslado de las EMU desde su lugar de operación hasta las instalaciones del Proveedor donde se realizarán las tareas de Mantenimiento Mediano y Pesado

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL



–y su respectivo retorno al lugar de operación de las EMU- estará a cargo del Proveedor, quien asumirá todos los costos relacionados con dicho traslado y será responsable de cualquier daño que sufran las EMU y/o los bienes de la SOFSE y/o terceros por dicho traslado. A tal fin, el Proveedor deberá contratar un seguro contra todo riesgo, con cobertura durante el transporte incluyendo la carga y descarga e izamiento de las EMU.

Sin perjuicio de ello, para el caso de que el taller del Proveedor tenga acceso a vías férreas de trocha ancha, el traslado de las EMU estará a cargo de SOFSE y será responsable por dicho traslado.

Los bienes del Comitente en poder del Proveedor deberán estar cubiertos, en todo momento por un seguro contra todo riesgo, con cobertura durante el almacenamiento y custodia en los Talleres y Depósitos indicados por el Proveedor. La póliza deberá ser extendida a favor de la Comitente, por una Compañía a satisfacción de la misma, por un monto asegurado equivalente al valor cotizado para la adquisición de una EMU, por cada EMU que se encuentre en poder del Proveedor, a favor del Comitente, extendida por una Compañía a satisfacción de la misma.

Asimismo, el Proveedor mantendrá indemne a la Comitente y/o SOFSE de cualquier costo, incluyendo gastos legales, que surja para SOFSE en relación con el traslado de las EMU, en caso de corresponder, y con relación al almacenamiento y custodia de las EMU.

El costo de este seguro estará a cargo del Proveedor.

El adjudicatario deberá acreditar, con carácter previo al inicio los trabajos sobre las EMU, la contratación de las pólizas de seguros correspondientes a los riesgos enumerados en el presente punto, acompañando a tal fin copia de las mismas.

19.12 Subcontrataciones

Toda subcontratación que pretenda realizar el Proveedor de los trabajos previstos en este apartado 19, deberá tener autorización expresa del Comitente, tanto de los trabajos que se deciden subcontratar como de la subcontratista que se propone, de acuerdo a los términos del PCP y del Pliego de Bases y Condiciones Generales.

En todos los casos se mantendrá la responsabilidad del Proveedor en relación con la totalidad de los servicios prestados bajo este Pliego de Especificaciones Técnicas.

19.13 Documentación Técnica

Antes de la terminación del Mantenimiento Mediano y/o del Mantenimiento Pesado de cada EMU, el Proveedor entregará al Comitente el Legajo Técnico de dicha EMU.

El Legajo Técnico incluirá los registros del examen preliminar de esa EMU, junto con toda la documentación que contenga los registros dimensionales que haya efectuado en las fases de desarme e inspección de componentes y toda otra documentación que resulte de interés, incluyendo los protocolos de ensayos establecidos.



Toda la documentación incluida en el Legajo Técnico deberá ser firmada por el profesional representante técnico del Proveedor, el cual deberá ser designado por éste mediante el Libro de Acta.

19.14 Recepción Provisoria del Mantenimiento

La Recepción Provisoria del Mantenimiento de cada EMU se efectuará, una vez que:

La Comitente verifique que: i) se han realizado todas las tareas de Mantenimiento Mediano y/o de Mantenimiento Pesado previstas sobre esa EMU, a su entera satisfacción; ii) se haya entregado al Comitente el Legajo Técnico correspondiente, completo y firmado por el representante técnico del Proveedor y iii) se hayan entregado al Comitente todos los materiales recuperados o sobrantes de la EMU correspondiente.

En caso de que en alguna de las comprobaciones efectuadas por la inspección de la Comitente se verifique que no se ha cumplido con los requisitos del Mantenimiento solicitado, no se realizará la Recepción Provisoria del Mantenimiento solicitada, dejando constancia, de los motivos de tal determinación.

El Proveedor deberá efectuar todas las correcciones indispensables antes de solicitar una nueva Recepción Provisoria del Mantenimiento, encontrándose el Comitente facultado para realizar, en este segundo pedido de recepción, todas las comprobaciones que resulten necesarias.

En el caso de que nuevamente se comprueban defectos no se concretará la recepción, dejando debida constancia. El Comitente podrá entonces disponer las medidas necesarias para regularizar las tareas de mantenimiento motivo del rechazo, quedando a cargo del Proveedor todos los gastos que ello demande.

El Proveedor pondrá a disposición del Comitente su personal y los elementos de medición y verificación necesarios para efectuar las pruebas y comprobaciones, tanto para la Recepción Provisoria del Mantenimiento como para la Recepción Definitiva del Mantenimiento.

19.15 Garantía del Mantenimiento

El Proveedor deberá garantizar que mediante la buena calidad de su mano de obra, procedimientos, métodos de trabajo y repuestos utilizados, el material rodante no presente desperfectos durante el recorrido de CIENTO VEINTE MIL KILÓMETROS (120.000 kilómetros) o un período de QUINCE (15) meses, contados a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisoria del Mantenimiento, lo que ocurra primero.

Durante ese lapso el Proveedor estará obligado a reparar y/o sustituir a su exclusivo cargo, todas aquellas partes y/o repuestos defectuosos, o los que resultaren averiadas como consecuencia de tales defectos, producidas durante el uso normal de las EMU.



Cuando el bien deba ser intervenido en garantía, previa comunicación de tal situación, el Proveedor deberá atender el reclamo en un plazo no superior a las VEINTICUATRO (24) horas. En tal caso la garantía se prorrogará por igual periodo de tiempo en el cual que quedará detenida la unidad como consecuencia del inconveniente.

En los casos que se presente una falla en un sistema o componente del coche que comprometa la seguridad de los mismos y que se verifique que la misma es causada por un defecto en el mantenimiento realizado por el Proveedor, el período de garantía ya transcurrido se anulará y luego de su reparación comenzará nuevamente todo el proceso comenzando con la recepción provisoria.

El supuesto previsto en el párrafo anterior se aplicará también a componentes y sistemas que, luego de la intervención del Proveedor, presenten un índice de fallas mayor al índice de fallas previo a la intervención.

19.16 Recepción Definitiva del Mantenimiento

Una vez cumplido el período de garantía del Mantenimiento establecido en el artículo anterior, la Inspección de Obra, conjuntamente con el Proveedor, procederán a efectuar todas las verificaciones sobre el material rodante indispensables para asegurar que los trabajos puedan ser recibidos definitivamente en lo que respecta a las tareas de mantenimiento.

Para la Recepción Definitiva del Mantenimiento –por cada una de las EMU afectadas al mantenimiento- resultan de aplicación todas las condiciones y normas establecidas para la Recepción Provisoria del Mantenimiento.

Si las verificaciones son correctas se procederá a labrar el "Acta de Recepción Definitiva del Mantenimiento", que será firmada por ambas partes. En caso contrario se obrará en la forma que lo dispuesto para la Recepción Provisoria del Mantenimiento.

INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1 – Componentes de las EMU.
- Anexo 2– Especificaciones Equipo ATS.
- Anexo 3– Planimetría para cálculos.
- Anexo 4– G.V.O. 3234.
- Anexo 5– Consideraciones Registrador de Eventos.
- Anexo 6– Boletines Técnicos de Seguridad Operacional.

PLIEG-2017-21731748-APN MTR

103

COPIA FIEL



Anexo 7– ET-DNT-6-0042 V.1.0-2017.

Anexo 8– Detalle de ensayos y verificaciones.

Anexo 9– Procedimiento de Nomenclatura para Fabricantes de Material Rodante.

Anexo 10- Plan de Integración.

COPIA FIEL

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

104



ANEXO 1 – COMPONENTES DE LAS EMU



ANEXO 1

COMPONENTES DE LAS EMU

- PASTILLAS DE FRENO
- SUSPENSIÓN PRIMARIA - AMORTIGUADORES
- SUSPENSIÓN PRIMARIA - RESORTES HELICOIDALES
- SUSPENSIÓN PRIMARIA - SILENTBLOCK
- RUEDAS
- EJES
- SUSPENSIÓN SECUNDARIA- BALONA
- DISCOS DE FRENO
- CAJA DE TRANSMISIÓN
- RESTO BOGIE - SOPORTES Y ACCESORIOS
- CENTRO DE BOGIE
- BASTIDOR
- PUNTA DE EJE
- RODAMIENTOS
- VENTANAS SALÓN DE PASAJERO Y CABINA DE CONDUCCIÓN
- PARABRISAS
- ASIENTOS
- REVESTIMIENTO INTERIOR EN PRFV. LATERALES, APOYOS ISQUIÁTICOS, PUPITRE DE CONDUCCIÓN
- PASAMANERÍA Y TRABAS REGLAMENTARIAS CNRT (APOYO ISQUIÁTICOS, TRABA SILLA RUEDAS, ETC)
- PUERTAS SALÓN DE PASAJEROS Y CABINA DE CONDUCCIÓN
- TAPA MÁQUINA DE PUERTA, LATERALES SUPERIORES Y TECHO
- REVESTIMIENTO PISO INTERIOR
- BATERIA
- CONECTORES POTENCIA Y COMUNICACIÓN ENTRE COCHES
- PUESTA A TIERRA (P.A.T.)
- CABLES Y ACCESORIOS VARIOS
- PANTÓGRAFO
- SISTEMA GENERADOR AUXILIAR (S.I.V.)
- TRANSFORMADOR
- ILUMINACIÓN INTERIOR
- GABINETES Y TABLEROS ELÉCTRICOS
- INDICADORES VISUALES INTERNOS Y EXTERNOS
- MECANISMO DE PUERTA
- UNIDAD ELECTRÓNICA DE CONTROL DE PUERTA Y ACCESORIOS
- SISTEMAS FORZADORES
- INTERCAMBIADOR DE CALOR
- ELECTRÓNICA DE POTENCIA
- ELECTRÓNICA DE CONTROL
- COMPRESOR HERMÉTICO SCROLL
- DEPÓSITOS
- CAÑERÍA RÍGIDA Y FLEXIBLE
- SISTEMA DE ACCIONAMIENTO DE FRENO (TIMONERÍA, CALIPER, ESTACIONAMIENTO, ETC)

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL

página 236 de 356



- SISTEMA NEUMATICO - COMPRESOR
- SISTEMA NEUMATICO - VÁLVULAS
- ELECTRÓNICA Y CONTROL DE FRENO
- ESTRUCTURA EXTERIOR EN PRFV (CABINA CONDUCCIÓN, FALDÓN DE MIRIÑAQUE, ETC)
- ÓPTICA
- PISO
- ESTRUCTURA PORTANTE Y LATERALES
- BASTIDOR
- FUELLES Y PASARELAS
- ACOPLER SEMIPERMANENTE
- ACOPLER AUTOMÁTICO
- SISTEMA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN AL PASAJERO
- ILUMINACIÓN EXTERIOR
- SISTEMA CCTV
- REGISTRADOR DE EVENTOS
- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE TREN
- SISTEMAS DE COMUNICACIÓN - TRAIN BUS WTB & MVB
- EQUIPO SEÑALAMIENTO A BORDO (ATS/ATP)
- MOTORES (AC)
- CONVERTIDOR DE TRACCIÓN
- ELECTRÓNICA DE CONTROL DE TRACCIÓN

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

COPIA FIEL

página 237 de 356

ANEXO 2 – ESPECIFICACIONES EQUIPO ATS

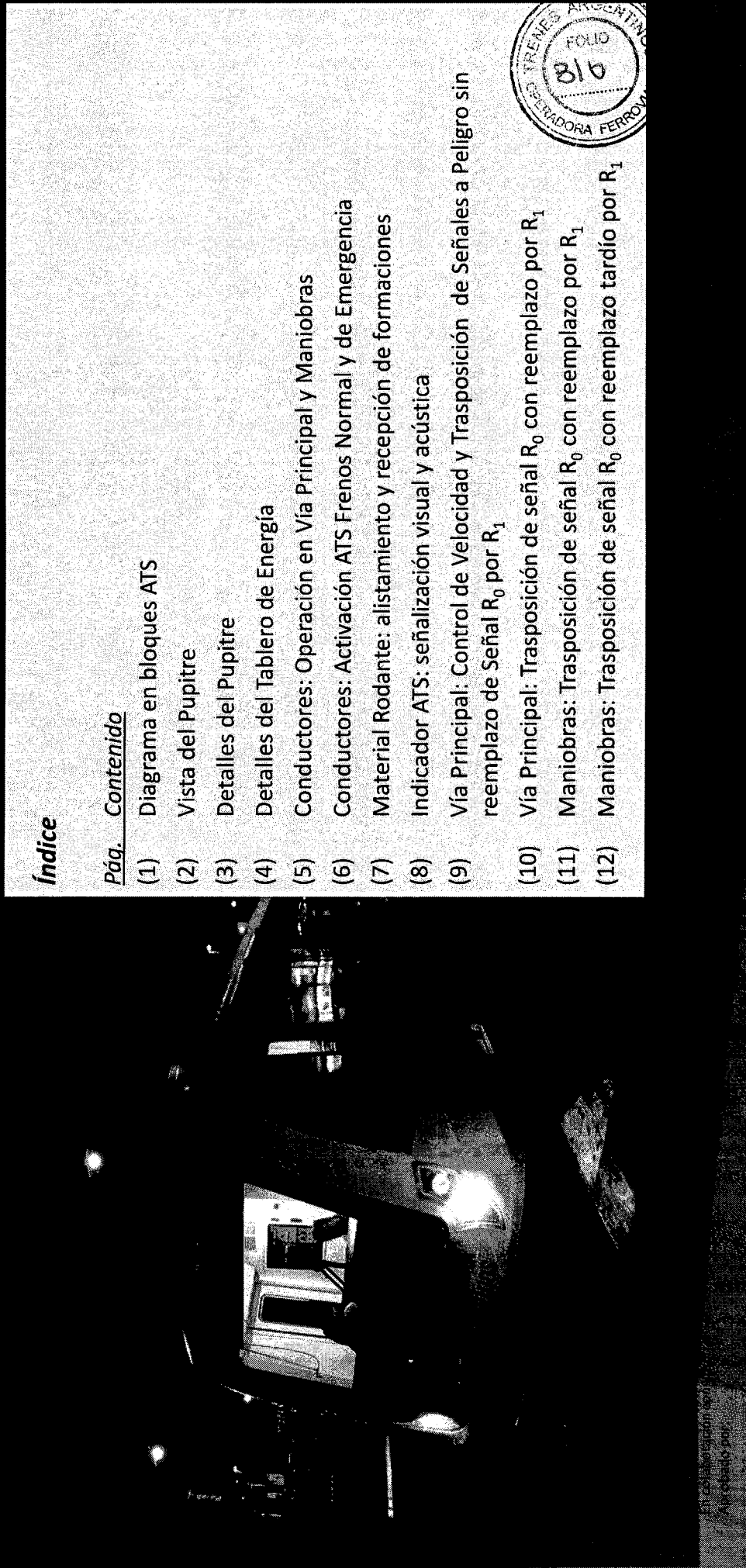
COPIA FIEL



ATS – Sistema de detención automática de trenes NIPPON Signal

Nueva Generación

Guía rápida de operación - Equipo de a bordo
Línea Roca



Índice

Pág. Contenido

- (1) Diagrama en bloques ATS
- (2) Vista del Pupitre
- (3) Detalles del Pupitre
- (4) Detalles del Tablero de Energía
- (5) Conductores: Operación en Vía Principal y Maniobras
- (6) Conductores: Activación ATS Frenos Normal y de Emergencia
- (7) Material Rodante: alistamiento y recepción de formaciones
- (8) Indicador ATS: señalización visual y acústica
- (9) Vía Principal: Control de Velocidad y Trasposición de Señales a Peligro sin reemplazo de Señal R_0 por R_1
- (10) Vía Principal: Trasposición de señal R_0 con reemplazo por R_1
- (11) Maniobras: Trasposición de señal R_0 con reemplazo por R_1
- (12) Maniobras: Trasposición de señal R_0 con reemplazo tardío por R_1

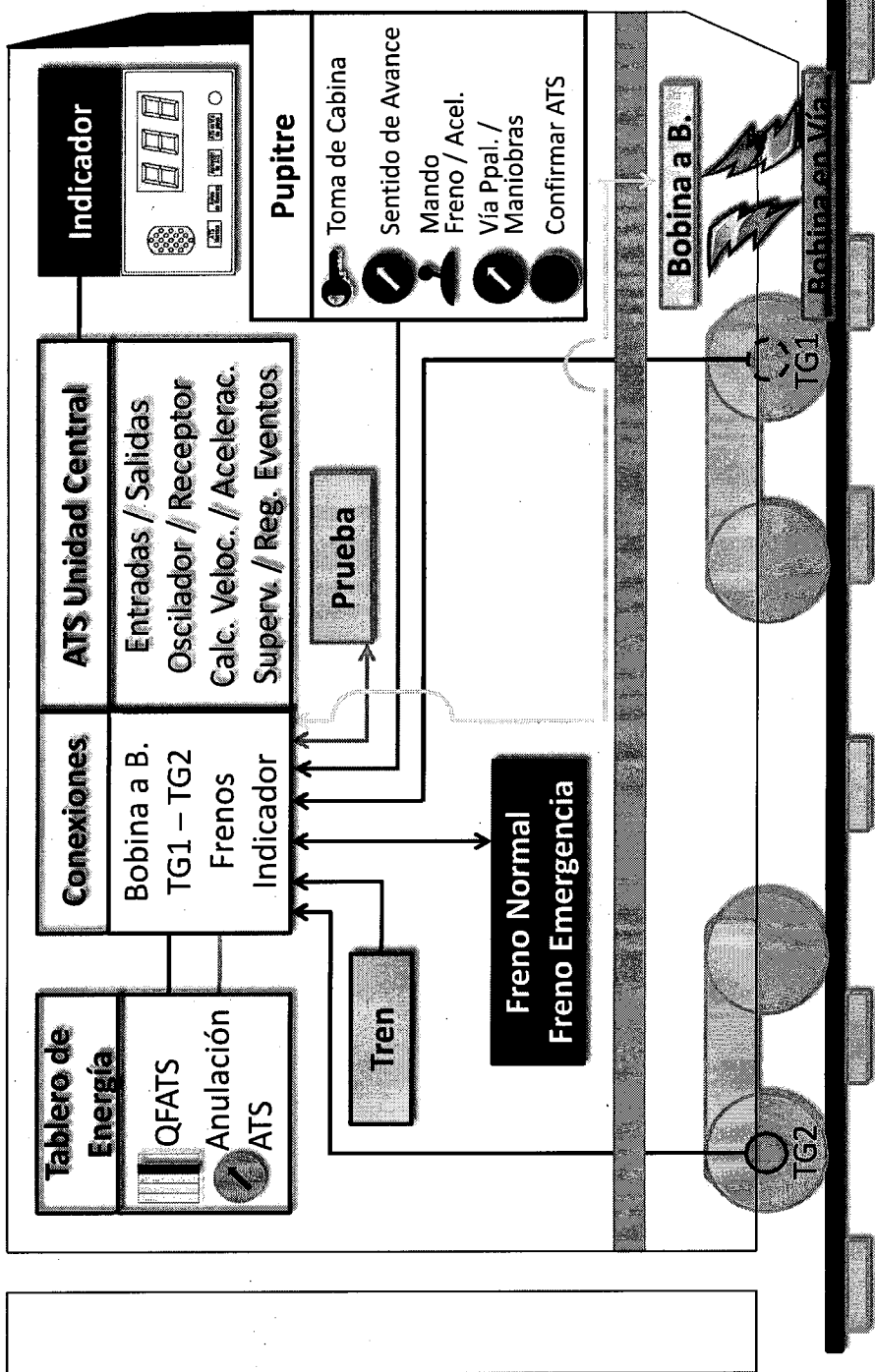


COPIA FIEL

TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

Esquema 01
DIAGRAMA EN BLOQUES ATS



ATS Para-Tren Automático Nippon Signal
 QFATS Llave Termo-magnética Principal
 Anulación ATS Llave para Desconexión ATS (Cut-OFF)
 TG2 Sensor de Velocidad y Aceleración (4. Eje Posición 1)

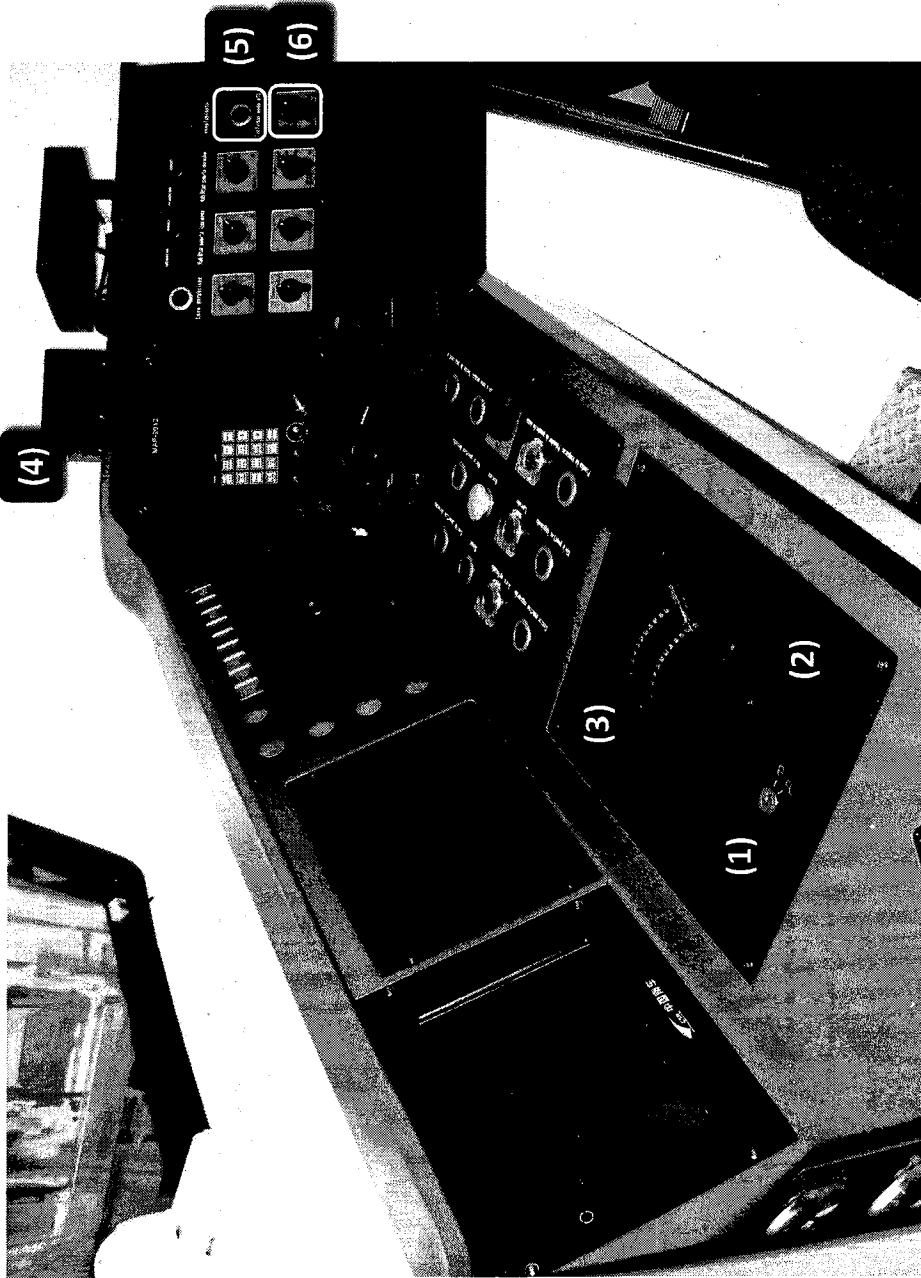
Bobina a B. Bobina a Bordo.
 TG1 Sensor de Velocidad, Aceleración y sentido de avance (1. Eje Posición 2).

INDICADOR Señaliza el estado de funcionamiento del ATS
 Vía Ppal. Selecciona Modo Vía Principal
 Vía Maniobras Selecciona Modo Maniobras / Playa
 Confirmar ATS Acuse manual de Activación ATS.



COPIA FIEL

Imagen 01
VISTA DEL PUPITRE

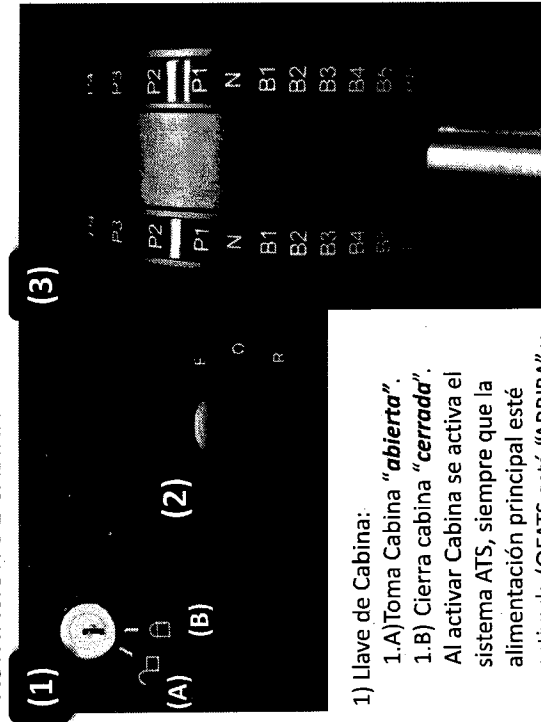


- (1) Llave de Cabina.
- (2) Modo de Avance.
- (3) Mando de aceleración y freno.
- (4) Indicador ATS.
- (5) Confirmación Modo ATS (activación ATS).
- (6) Modo ATS: Vía Principal o Maniobras.

COPIA FIEL



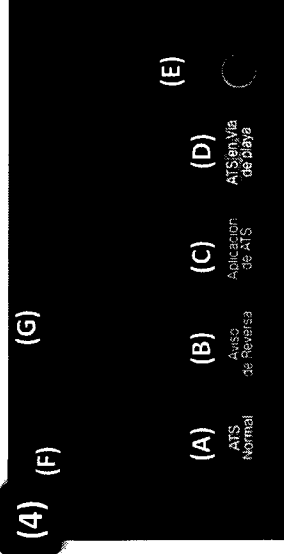
Imagen 02
ACTIVACIÓN DE CABINA



- 1) Llave de Cabina:
 1.A) Toma Cabina "abierta".
 1.B) Cierra cabina "cerrada".
 Al activar Cabina se activa el sistema ATS, siempre que la alimentación principal esté activada (QFATS está "ARRIBA" y Anulación ATS en "NORMAL").

- 2) Modo de avance:
 2.F) Hacia adelante,
 2.O) Neutro ,
 2.R) Reversa (hacia atrás).
 3) Mando de conducción:
 3.EB) Freno de emergencia,
 3.B1 a B7) Freno normal o de servicio,
 3.N) Deriva o sin tracción,
 3.P1 a P4) Aceleración.

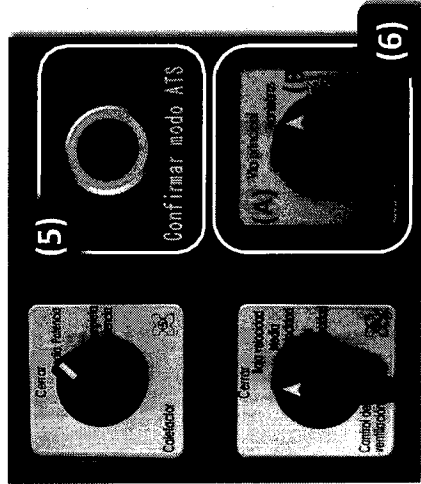
Imagen 03
INDICADOR ATS



- 4) Indicador ATS
 4.A) ATS en funcionamiento normal. Si (D) estuviera apagado, también indica Modo Vía Principal.
 4.B) Detección de retroceso (+5km/h)
 4.C) Activación de freno vía sistema ATS.
 4.D) Modo Maniobras (Vía de Playa) activado.
 4.E) Ajuste de intensidad del indicador (Pulsador).
 4.F) Campanilla.
 4.G) Velocidad de control.

Imagen 04
CONFIRMAR 'MODO ATS

Selector MODO ATS: Vía Principal (6.A) / Maniobras (6. B)



- 5) Confirmar modo ATS (Pulsador).
 o Reconocer Activación del ATS:
 Pulsar +0,5 seg.
 o Reemplazo señal R₀ por R₁:
 Pulsar +3seg. antes de trasponer.
- 6) Modo ATS
 6.A) Vía Principal, velocidad de control según aspecto activo de la señal.
 6.B) Maniobras o Vía Playa, velocidad de control 25km/h, sin control por señal.



COPIA FIEL

Imagen 05
TABLERO DE ENERGÍA – Cabina lateral derecho.

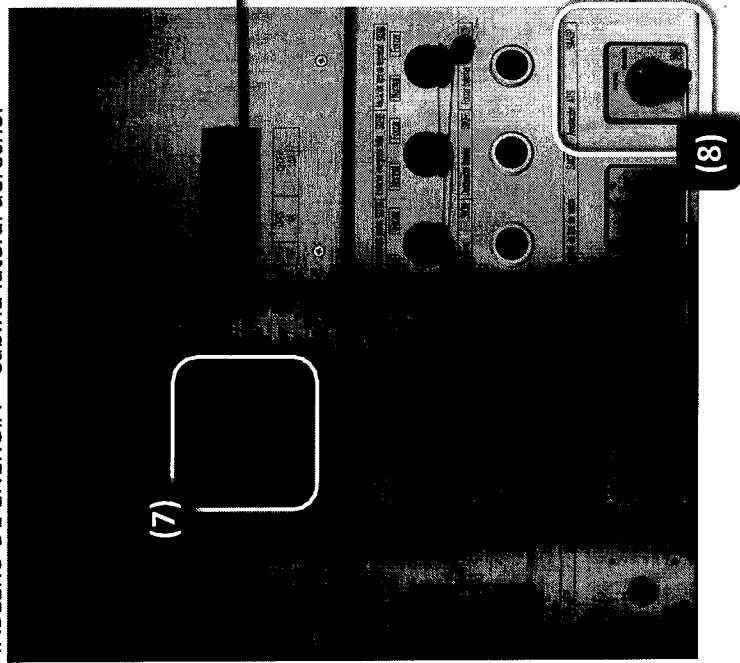
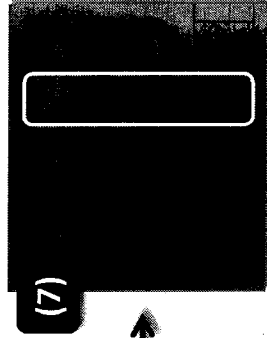


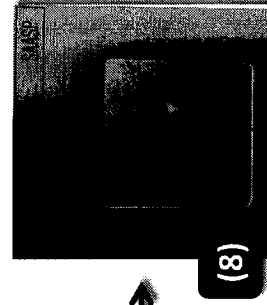
Imagen 06
ENERGÍA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS DEL TREN



↕
CONECTADO
DESCONECTADO

7) Energía: Servicios Complementarios
7.D) QFATS Llave principal.
Si estuviera desconectada,
el tren aplica FE.

Imagen 07
ANULACIÓN ATS (CUT-OFF)



8) Anulación ATS
8.A) Normal (ATS listo para usar)
8.B) Anulación (Aislado Total ATS)

COPIA FIEL



PA020 – Servicio con ATS

Primer Arranque

Precondición:

- PA010 Alistamiento del tren para servicio con ATS (Responsabilidad de Material Rodante).
- Tren detenido.

Procedimiento:

- a) Joystick (3): en posición "EB" (tren detenido).
- b) Llave de Cabina (1): "abierto" (1. A) (Cab. Tomada)
- c) Modo de avance (2): "F" (hacia adelante).

PA028 – Modo Vía Principal

Zona de Servicio

Precondición:

- PA020 Ingreso a servicio con ATS.
- Tren detenido.
- Indicador ATS con aviso "ATS Normal" (4.A) encendido.
- Tren saliendo de zona de Maniobras e ingresando a Vía Principal.

Procedimiento:

- a) Selector de Modo ATS (6): "Vía Principal" (6.A).
- b) Si al activar el Modo Vía Principal se activara el Freno de Emergencia. Proceder según PA-022.
- c) En un arranque normal, el sistema ATS ajusta su primera velocidad de control a 120km/h (4.G). Proceder según velocidad autorizada al bloque de señalamiento con independencia de esta información.
- d) El sistema ATS ajustará su velocidad de control (4.G) en correspondencia con la primera señal traspuesta.
- e) El sistema ATS detendrá la marcha del tren si:
 - i. Se excediera la velocidad de control en +5km/h.
 - ii. Si la formación retrocediera a +5km/h., esta detención sólo se activa en caso que la formación se desplace en el sentido opuesto al indicado según el Modo de Avance (2.) seleccionado.
 - iii. Si traspusiera una señal R0.
 - iv. Si ocurriera una falla interna del sistema ATS.

- f) Cada vez que el tren se detenga por "Aplicación de ATS", proceder según PA-021 o PA-022.
- g) Reiniciar marcha atento a la velocidad de control indicada en el "Indicador ATS" (4.G).
- h) En caso de persistir "Aplicación ATS" (4.C), proceder según PA-023.

PA029 – Modo Maniobras

Zona Vía de Playa

Precondición:

- PA020 Ingreso a servicio con ATSD.
- Tren detenido.
- Selector de Modo ATS (6): "Maniobras" (6.B).
- Indicador ATS con avisos "ATS Normal" (4.A) y "ATS en Vía de Playa" (4.D) encendidos.
- En Modo Maniobras **NO hay control por señal**, sólo las memoriza.

Procedimiento:

- a) El sistema ATS ajusta la velocidad de control a 25km/h.
- b) El sistema ATS detendrá la marcha del tren automáticamente si:
 - i. Se excede la velocidad de control en +5km/h.
 - ii. Si la formación retrocede a +5km/h.
 - iii. Si ocurre una falla interna del sistema ATS.
- c) El conductor deberá proceder según indicaciones del Puesto de Control Trenes (PCT.), Cabina de Señales o Material Rodante en el caso que PCT delegue esta responsabilidad.
- d) Si traspusiera señales R₀ sin antes "Confirmar Modo ATS" (5) durante +3 segundos, previos y durante el traspaso de la señal el sistema aplicará Freno de Emergencia al conmutar a "Modo Vía Principal" (6.A).
- e) Cada vez que el tren se detenga por "Aplicación de ATS", proceder según PA-021 o PA-022.
- f) Reiniciar marcha atento a la velocidad de control indicada en el "Indicador ATS" (4.G).
- g) En caso de persistir "Aplicación ATS" (4.C), proceder según PA-023.

COPIA FIEL



PA021 – FRENO Normal (FN)

GRUPO 1

Precondición:

- PA020 Inicio de servicio con ATSD.
- El sistema ATS detendrá la marcha del tren automáticamente si:
 - a) Se excediera la velocidad de control +5km/h en bloques NN, N o en Vía de Playa (Zona de Maniobras).

Indicador ATS (4):

- "ATS Normal" (4.A): encendido.
- "Aplicación ATS" (4.C): encendido.
- Campanadas continuas.

Situación:

- Tren detenido por aplicación del FN.

Procedimiento:

- a) Joystick (3) a posición "EB".
- b) Presionar pulsador "Confirmar Modo ATS" (5) durante 0,5 segundo.
- c) Reiniciar marcha atento a la velocidad de control informada en el Indicador del ATS (4.G).

Si la indicación de Aplicación ATS persiste:

- d) Proceda según PA023 – Persiste "Aplicación ATS".

PA022 – FRENO de EMERGENCIA (FE)

GRUPO 2

Precondición:

- PA020 Ingreso a servicio con ATSD.
- El sistema ATS detendrá la marcha del tren automáticamente si:
 - a) Traspasiera una señal R_0 sin reemplazo por R_1 ("Confirmar Modo ATS" (5))
 - b) Se excediera la velocidad de control en R_1 en +5km/h.
 - c) Si retrocediera a +5km/h.
 - d) Si ocurriera una falla interna del sistema ATS.

Indicador ATS (4):

- "ATS Normal" (4.A): encendido.
- "Aplicación ATS" (4.C): encendido.
- "Aviso de Reversa" (4.B) encendido (sólo si retrocediera)
- Campanadas continuas.

Situación:

- Tren detenido por aplicación del FE.

Procedimiento:

- a) Joystick (3) a posición "EB".
- b) Presionar pulsador "Confirmar Modo ATS" (5).
- c) Reiniciar marcha atento a la velocidad de control informada en el Indicador del ATS (4.G).

Si la indicación de Aplicación ATS persiste:

- d) Proceda según PA023 – Persiste "Aplicación ATS".

PA023 – Persiste "Aplicación ATS"

GRUPO 3

Precondición:

- PA021 - Freno Normal o de Servicio, ó
- PA022 - Freno de Emergencia (FE)

Indicador ATS (4):

- Aviso "Aplicación ATS" (4. C) persiste, o
- "ATS Normal" (4.A): apagado, o
- Indicador ATS (4): apagado

Situación:

- Tren impedido de movilizarse por no poder liberar freno.

Procedimiento:

- a) Llave de Alimentación Principal ATS (7): "Desconectar" (7.D).
- b) Dejar pasar 20 segundos.
- c) Llave de Alimentación Principal ATS (7): "Conectar" (7D).
- d) Notificar a Control Trenes.

Si la falla se resuelve:

- e) Reiniciar marcha atento a las indicaciones de Control Trenes/Cabina de señalamiento.

Si la falla NO se resuelve:

- e) Informar a Control Trenes el número de preclase
- f) Llave de Anulación ATS (8): "Anulación" (8.B)
- g) Proceder según indicaciones de Control Trenes para el retiro de la formación del servicio.

COPIA FIEL



EA000 – Estado ATS 000 TREN detenido en DEPÓSITO

Precondición:

- PA020 Ingreso a servicio con ATS.
- Tren detenido.

Procedimiento en AMBAS CABINAS:

- a) Pupitre:
- i. Verificar Joystick (3): en posición "EB".
 - ii. Modo de avance (2): "O" (6).
 - iii. Llave de Cabina (1): "cerrada" (1.B) – Cabina desactivada.
 - iv. Verificar Indicador ATS (4): **apagado** (sin energía).

PA010 – Procedimiento ATS 010 ALISTAMIENTO para SERVICIO

Precondición:

- EA000 – Estado ATS 000.

Procedimiento:

- a) En Tablero de Energía: Verificar.
- i. Llave TMM QFATS (7.D): en posición **ARRIBA** (EQUIPO ENCENDIDO)
 - ii. Llave Anulación ATS (8.A): en posición "**NORMAL**"
- b) En Pupitre: activar cabina y verificar arranque libre de fallas:
- i. Joystick (3) en posición "**EB**" (tren detenido).
 - ii. Llave de Cabina: (1): "**abierta**" (1.A). (Cab. tomada)
 - iii. Modo de avance (2): "**F**" (hacia adelante).
 - iv. Llave de Modo (6): "**Maniobras**" (6.B)
 - v. Verificar en el Indicador ATS (4):
 - A. ATS Normal (verde) (4. A): "**Encendido**"
 - B. Modo ATS en Vía Playa (Rojo) (4.D): "**Encendido**"
 - C. Velocidad de control (4. G): "**25**"
 - vi. Registrar este paso en la lista de control.

c) Pupitre

- i. Modo de avance (2): "**O**" (6)
- ii. Llave de Cabina (1): "**cerrada**" (1.B). (Cab. bloqueada)
- iii. Verificar Indicador ATS (4): **apagado** (sin energía).

PA011 – Procedimiento ATS 011 Reingreso a depósito.

Precondición:

- PA010 – Alistamiento para servicio.
- PA029 – Fin de servicio con ATSD.

Procedimiento:

- a) Pupitre
- i. Joystick (3) en posición "**EB**" (tren detenido).
 - ii. Llave de Cabina (1): "**abierta**" (1.A) (Cab. Tomada).
 - iii. Modo de avance (2): "**F**" (hacia adelante).
 - iv. Verificar que en el Indicador ATS (4) la indicación "**ATS Normal**" (4.A) esté encendida y que no haya indicación de alarmas acústicas ni luminosas.
- b) Registrar este paso en la lista de control:
"Equipo sin Novedad"
- c) Trasladar la formación dentro de depósito.
- d) Llevar a la formación al estado **EA000**.

COPIA FIEL



No.	Estado de ATS	INDICADOR (4)				Sonido de advertencia	Obs.
		ATS Norm 4.A	Aviso Rever 4.B	Aplic ATS 4.C	ATS Via de Playa 4.D		
1	Equipo de ATS a Bordo: Normal	0	X	X	X	Ninguno	Modo Vía Principal (6. A)
2	Recepción señal ATS	0	X	X	X	1 campanada	
3	Operación de ATS	0	X	0	X	3 campanadas	
4	Detección Reversa	0	0	0	X	Campanadas continuas	
5	Modo Maniobra Normal	0	X	X	0	Ninguno	Modo Maniobra (6. B)
6	Modo Maniobra Operación de ATS	0	X	0	0	3 campanadas	
7	Modo Maniobra Detección Reversa	0	0	0	0	Campanadas continuas	
8	Error Sistema ATS	X	X	0	X	Campanadas continuas	Indistinto
9	Mal funcionamiento del indicador ATS	No definido					

Referencias

0: Encendido

X: Apagado

X: Apagado Condición de Alarma

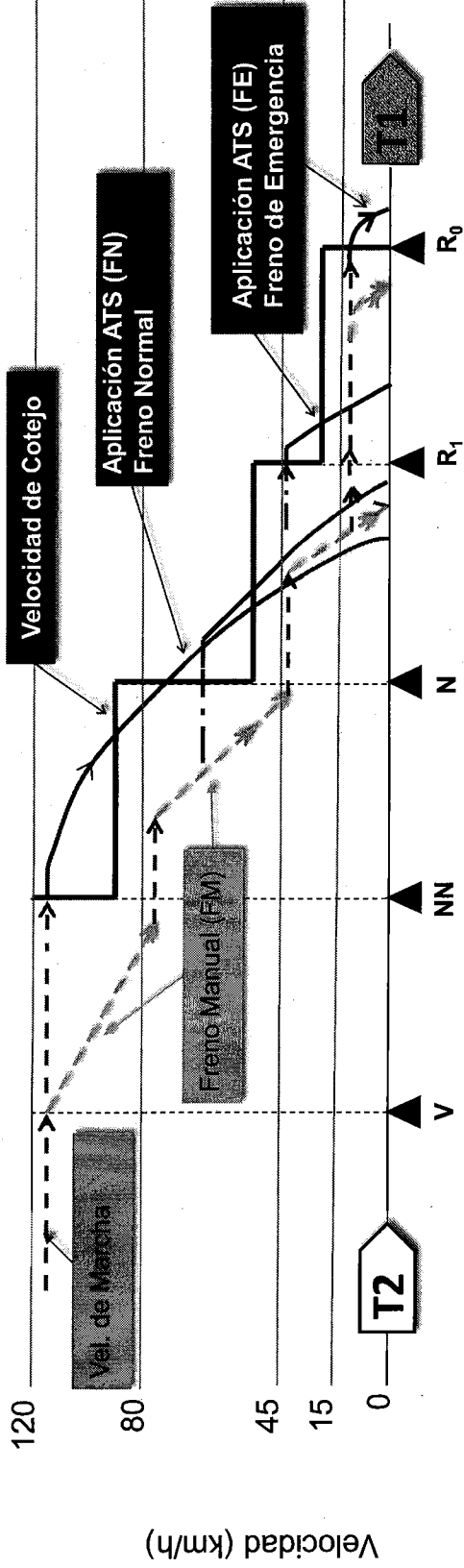


NOTAS.

- o Ajuste de la intensidad luminosa: pulsando repetidamente (4. E).
- o Cancelación sonido de advertencia en campanadas continuas: pulsar durante +0,5 seg. "Confirmar Modo ATS" (5)
- o Ajuste intensidad sonora: Predefinido de Fábrica. Consultar a Material Rodante.

COPIA FIEL

Vía Principal: Control de velocidad y Trasposición de señales a Peligro sin reemplazo de Señal R_0 por R_1



Señal ATS y Velocidad de Control

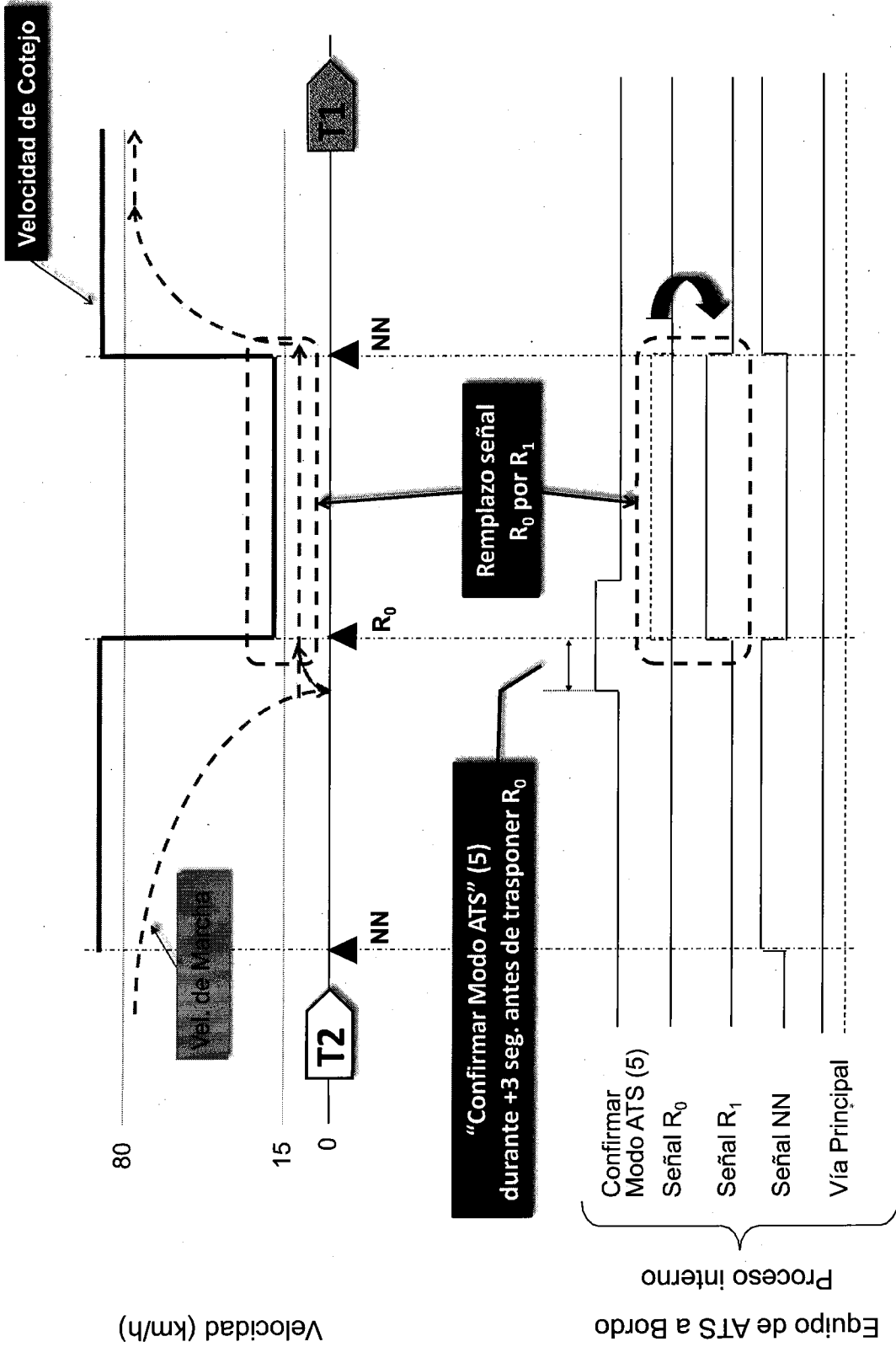
Referencias	
V	Señal Verde
NN	Señal doble Naranja
N	Señal Naranja
R_1	Señal Rojo 1
R_0	Señal Rojo 0
	Tren 1
	Tren 2

No.	Modo (6)	Señal	Frecuencia (KHz)	Vel. de Referencia (Km/h)		Freno al superar Vel. de Cotejo
				Control (4. G)	Cotejo	
1	Vía Principal (6. I)	V	98	120	Sin Limite	
2		NN	106	80	85	Normal
3		N	114	45	50	Normal
4	Maniobra (6. J)	R_1	122	15	20	Emergencia
5		R_0	130	0	0	Emergencia
6				25	30	Normal

COPIA FIEL



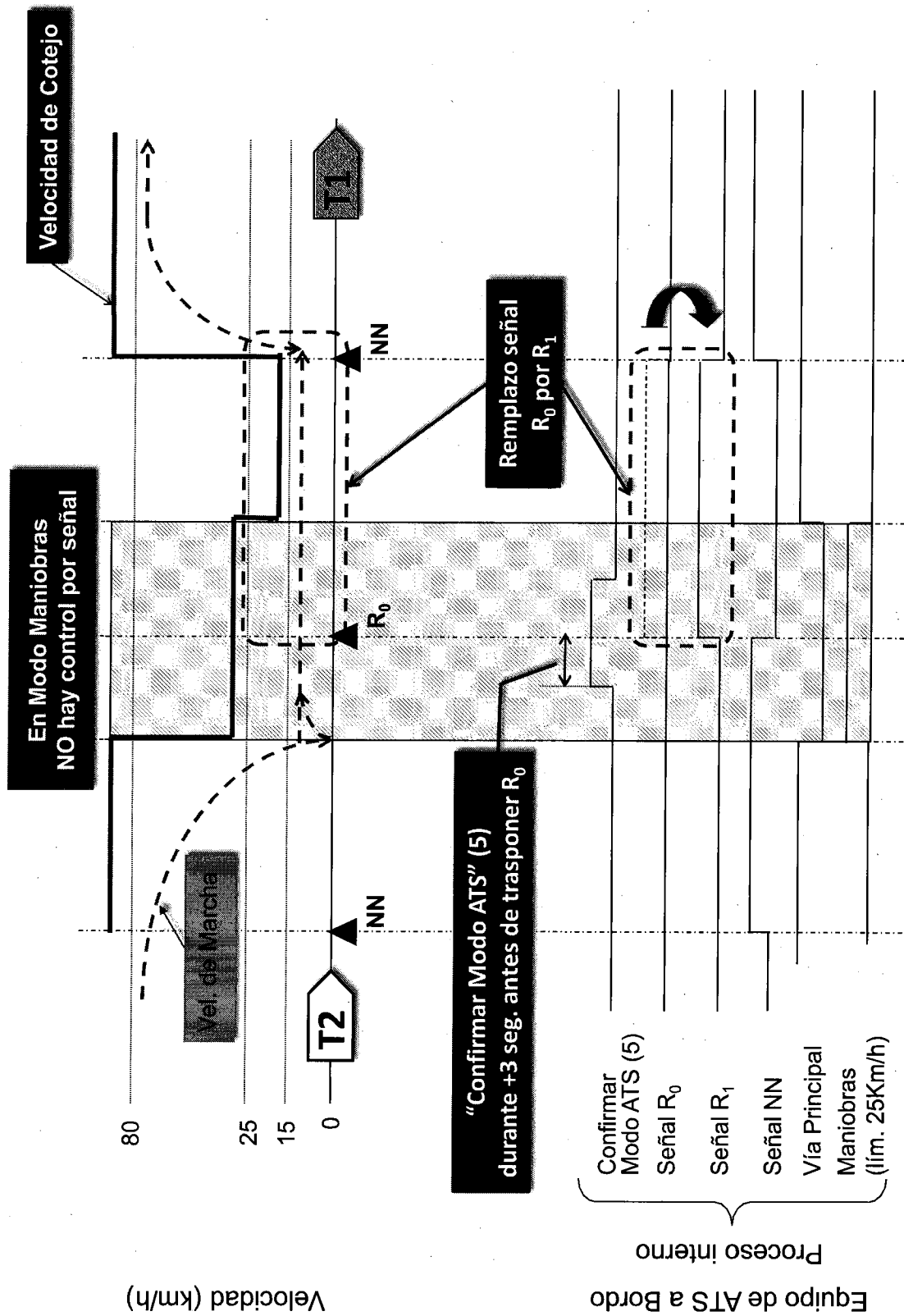
Vía Principal: Trasposición de Señal R_0 con reemplazo por R_1



COPIA FIEL

Maniobras: Trasposición de señal R_0 con reemplazo por R_1

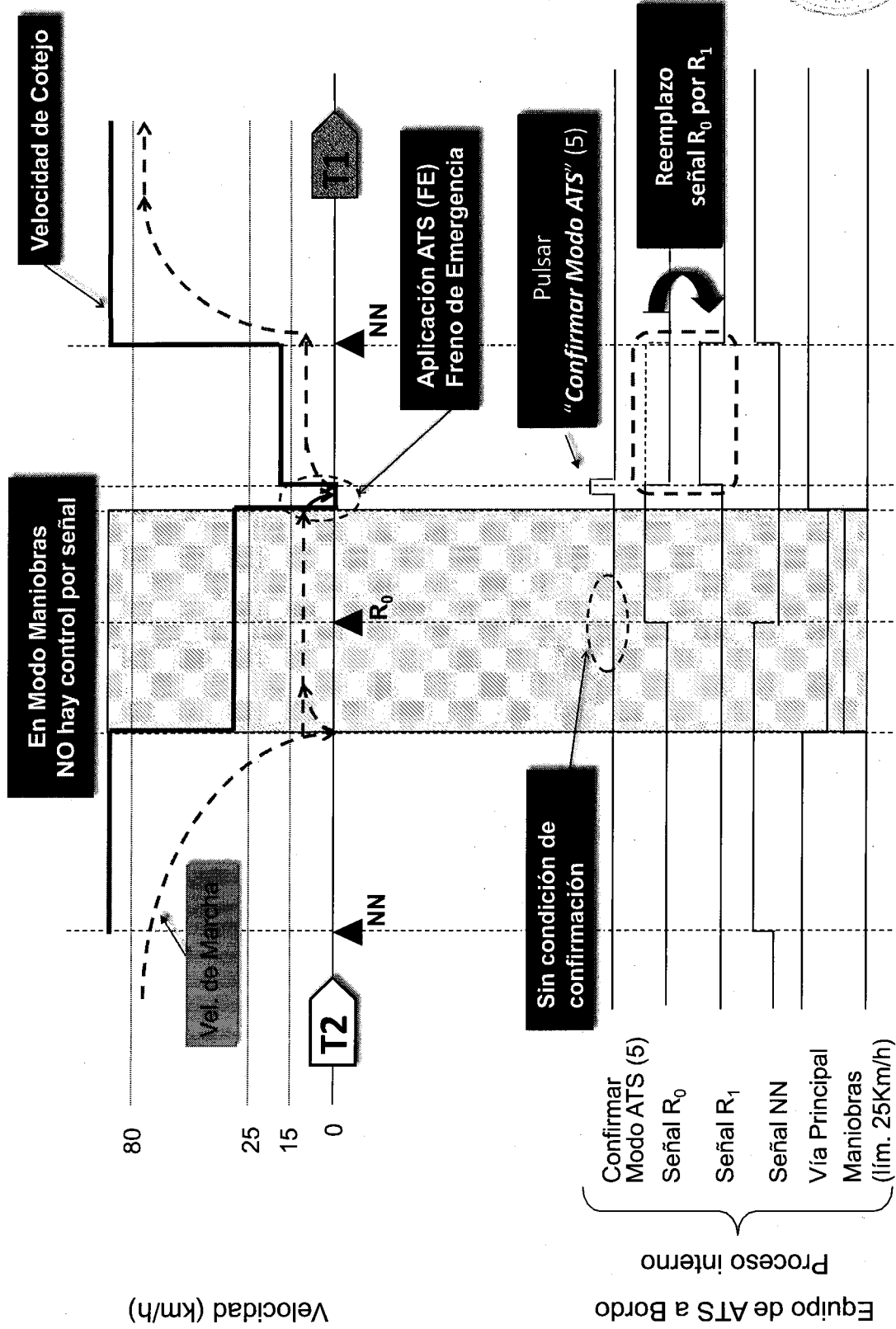
11. / 12.



COPIA FIEL



Maniobras: Trasposición de señal R_0 con reemplazo tardío por R_1



COPIA FIEL



ANEXO 3 – PLANIMETRÍA PARA CÁLCULOS

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

página 252 de 356

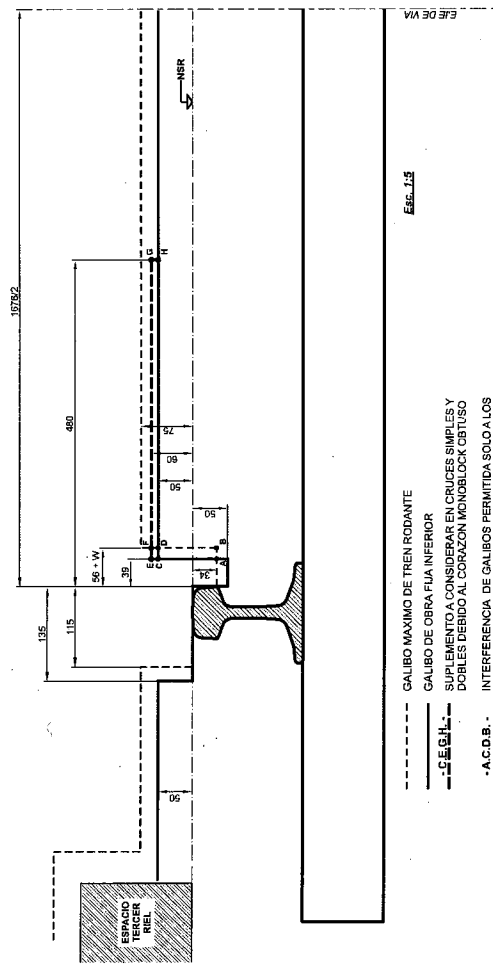

CORIA FIEL

ANEXO 4 – PLANO G.V.O. 3234

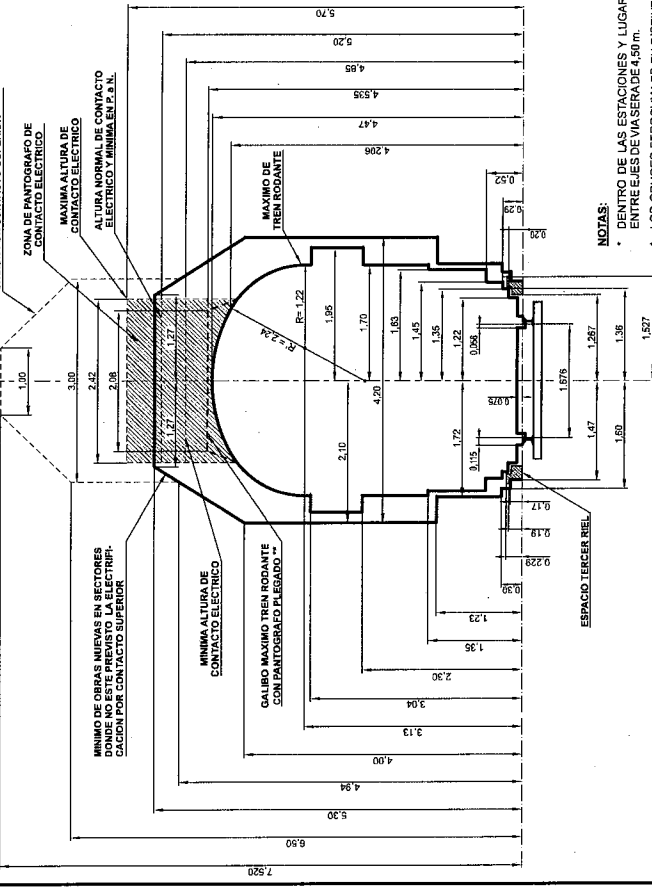
COPIA FIEL



GALIBO INFERIOR OBRA FUA



- NOTAS:**
- DENTRO DE LAS ESTACIONES Y LUGARES CON SEÑALAMIENTO ELECTRICO PREVISTO, LA SEPARACION MINIMA ENTRE EJES DE VIA SERA DE 4,50 m.
 - LOS CRUCES FERROVIARIOS EN DISTINTO NIVEL SE RIGEN POR LAS NORMAS DE LA RESOLUCION S.E.T.O.P. N° 7/81 DEC. N° 747/88.
 - LOS CRUCES O INSTALACIONES DE PARTICULARES PARA CONDUCCION DE ENERGIA ELECTRICA O DE COMUNICACIONES SE RIGEN POR LAS NORMAS ESTABLECIDAS EN EL DECRETO N° 9254/72.
 - LOS GALIBOS ESTABLECIDOS CORRESPONDEN A VIA RECTA, PARA VIA EN CURVA PARA CADA CASO PARTICULAR SE DEBERA ESTUDIAR EL GALIBO MINIMO DE OBRA QUE CORRESPONDAN A LAS CARACTERISTICAS DE LA CURVA Y VEHICULOS.
 - ANCHO MAXIMO DEL PANTOGRAFO: 1,890 m.
 - EL GALIBO MAXIMO DE TREN RODANTE CON PANTOGRAFO PLACADOS ES VALIDO, ESTE O LA VIA ELECTRIFICADA.
 - EN CASO DE PUENTE DE USO PEATONAL EXCLUSIVO SE DEBERA LA NORMA DE LA RESOLUCION S.E.T.O.P. N° 7/81 CUANDO LA VIA SEA ELECTRIFICADA Y CUANDO NO LO SEA SE DEBERA RESPETAR EL GALIBO DE OBRA FUA.
 - EL MAXIMO DE TREN RODANTE NO DEBE EXCEDERSE CUALQUIERA SEA EL ESTADO DE MOVIMIENTO DEL VEHICULO.



- NOTAS:**
- DENTRO DE LAS ESTACIONES Y LUGARES CON SEÑALAMIENTO ELECTRICO PREVISTO, LA SEPARACION MINIMA ENTRE EJES DE VIA SERA DE 4,50 m.
 - LOS CRUCES FERROVIARIOS EN DISTINTO NIVEL SE RIGEN POR LAS NORMAS DE LA RESOLUCION S.E.T.O.P. N° 7/81 DEC. N° 747/88.
 - LOS CRUCES O INSTALACIONES DE PARTICULARES PARA CONDUCCION DE ENERGIA ELECTRICA O DE COMUNICACIONES SE RIGEN POR LAS NORMAS ESTABLECIDAS EN EL DECRETO N° 9254/72.
 - LOS GALIBOS ESTABLECIDOS CORRESPONDEN A VIA RECTA, PARA VIA EN CURVA PARA CADA CASO PARTICULAR SE DEBERA ESTUDIAR EL GALIBO MINIMO DE OBRA QUE CORRESPONDAN A LAS CARACTERISTICAS DE LA CURVA Y VEHICULOS.
 - ANCHO MAXIMO DEL PANTOGRAFO: 1,890 m.
 - EL GALIBO MAXIMO DE TREN RODANTE CON PANTOGRAFO PLACADOS ES VALIDO, ESTE O LA VIA ELECTRIFICADA.
 - EN CASO DE PUENTE DE USO PEATONAL EXCLUSIVO SE DEBERA LA NORMA DE LA RESOLUCION S.E.T.O.P. N° 7/81 CUANDO LA VIA SEA ELECTRIFICADA Y CUANDO NO LO SEA SE DEBERA RESPETAR EL GALIBO DE OBRA FUA.
 - EL MAXIMO DE TREN RODANTE NO DEBE EXCEDERSE CUALQUIERA SEA EL ESTADO DE MOVIMIENTO DEL VEHICULO.

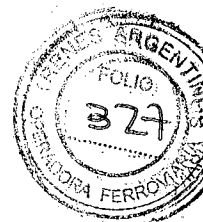
COPIA FIEL

FERRICARILES ARGENTINOS

GALIBOS MAXIMO DE TRENE Y MINIMO DE OBRAS EN VIAS COMUNES Y ELECTRIFICADAS

AREA VIA Y OBRAS

ESCALA	1:50	FECHA	1976
TIPO	TROCHA	UTILIZACION	GENERAL
FECHA Y FECHA APTOR		N° DE PLANO	G.V.O. 3234



**ANEXO 5 – CONSIDERACIONES REGISTRADOR DE
EVENTOS**

COPIA FIEL



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. N° 0010 / 14 – E6

Fecha: _____

Copia N° :	Elaboró - Revisó	Aprobó
Nombre	G.S.O.	Ing. Alejandro LEONETTI
Firma		
Fecha	23/10/2015 - 02/09/2016	02/10/2016



CONTENIDO

1. **OBJETO**
2. **ALCANCE**
3. **DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA**
4. **ASPECTOS DE IMPORTANCIA A CONSIDERAR**
5. **CONSIDERACIONES DE IMPORTANCIA A TENER EN CUENTA**
6. **TERMINOLOGÍA ADICIONAL**
7. **LISTA DE MODIFICACIONES**

La versión impresa de este documento no asegura de que este actualizada



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:

- 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 50135
- EN 501373
- EN 50121 – 122 – 123
- EN 50153
- EN 50126
- EN 60529
- EN 45545-2
- Railway Group Standard GM/RT 2472 (referencia)

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



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

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



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 (pasapables).
- Se hace recomendable restringir los grados de libertad de conductores o grupos de conductores para evitar roces que puedan deteriorarlos.

4.2 - PARÁMETROS 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 existiere.

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.

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



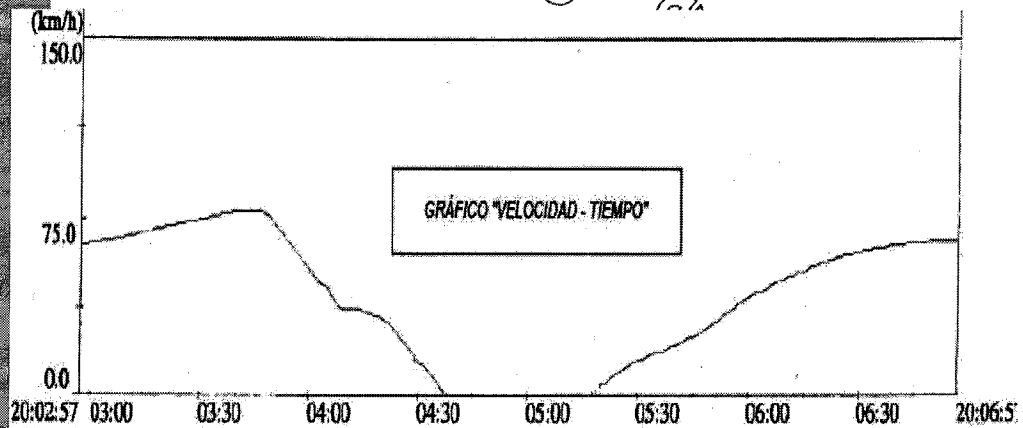
6. Presión en cilindro de freno.

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.



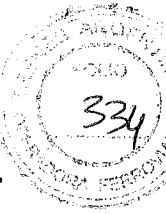
9. Cabina activa

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 controler 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 bien 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.

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



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 10/100.

4.5 MÓDULO DE COMUNICACIÓN (OPCIONAL):

Será muy conveniente y recomendable la posibilidad de instalar un módulo adicional de comunicación de datos vía GPRS/GSMR para tener disponible de manera on-line 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.

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



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 este 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:

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

De presentar alguna condición de falla de cualquier índole, 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 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.

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

- 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 IMPORTANTES 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 u otras redes.
- Proporcionar análisis de datos automatizado.
- Permitir la conmutación de distintos modos de operación del Sistema de Hombre

Los datos deberán ser registrados en una memoria no volátil (Memoria Protegida contra Choques).

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

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



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.

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



No deberá ser posible alterar los archivos de datos originales, de manera de permitir su uso como evidencia por las autoridades o en juicios.

Deberá ser posible el monitoreo en tiempo real, por personal autorizado, y mediante una computadora portátil, 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 ADICIONAL

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 Jurídico (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:

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



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.

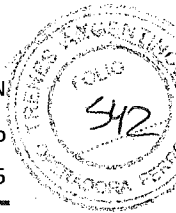
Modo Aislado Limitado (RE):

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.

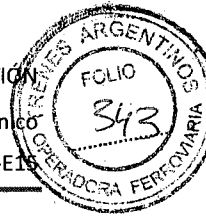
Este modo es aquel a aplicar luego de haber circulado en Modo Aislado Limitado hasta el descenso de pasajeros estación más cercana. El MODO AISLADO TOTAL es accesible solo al personal superior que tendrá el acceso para liberar la velocidad de precaución, condición que se aplica si la formación se halla 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.



7 – LISTA DE MODIFICACIONES

EMISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES
1	07/09/2014	Documento de inicio.
2	07/02/2015	<p>Se actualizó formato de documento.</p> <p>Se agregó en el Punto 4.2 – 12: <u>En los sistemas de HV recomendados será conveniente registrar señal emitidas desde los dispositivos de satisfacción automática y señal desde el dispositivo de vida principal. En los sistemas más básicos se registrarán las señales disponibles de pedal de pulsador.</u></p> <p>Se agregó en el Punto 4.2 – 17/5a <u>deberá tener en cuenta también como evento posible y recomendable a registrar, la apertura de gabinetes eléctricos que contengan las manipulaciones de estos dispositivos.</u></p> <p>Se ajustaron definiciones de Modo Aislado Limitado y Total diferenciándose de las definiciones aplicadas al sistema de HV.</p>
3	20/10/2015	<ul style="list-style-type: none"> - Se actualizó formato - Se agregó en ALCANCE: "Unidades de inspección de vía y equipos de mantenimiento". <p>Se agregó al punto 4.2 – 12: "o del pulsador de HV en pupitre si este existiera" Y " (toque de bocina, luces u otras particulares de cada material rodante por ej.)"</p> <p>Se agregó al punto 4.10: "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</p>

La versión impresa de este documento no asegura la vigencia de este documento



		<p>asista a las tareas de mantenimiento de este sistema y para el personal destinado a la descarga de eventos.”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se modificó velocidad de precaución de 25 Km/h a 30 Km/h.
4	23/10/2015	<ul style="list-style-type: none"> - Se agregó en Punto 4.1: <ul style="list-style-type: none"> - Los conductores deberán estar identificados en el propio conductor o en los zócalos de conexión en consistencia con el esquema eléctrico de conexionado que conformará parte de la Carpeta Técnica entregada por el instalador. - Los trozales o grupos de conductores deberán hallarse sujetos por precintos o por conductos corrugados plásticos de instalación abiertos o cerrados a los efectos de evitar rozamientos que dañen la propia aislación. - Todo traspaso o atravesado de conductores o grupo de conductores por placas metálicas será resguardado por la correspondiente protección (pasacables). - Se hace recomendable restringir los grados de libertad de conductores o grupos de conductores para evitar roces que puedan deteriorarlos. <p>Se agregó Punto 4.12 “CARPETA DOCUMENTAL”</p>
	02/09/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Se actualizó formato de documento. - Se agregó el encendido de luces piloto en cabecera con equipo en falla.
6	02/10/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Se agregó apartado 5: “CONSIDERACIONES DE IMPORTANCIA A TENER EN CUENTA”

La versión impresa de este documento no asegura de que esté actualizada



**ANEXO 6 – BOLETINES TÉCNICOS DE SEGURIDAD
OPERACIONAL**



16/06/2014

BOLETÍN TÉCNICO DE SEGURIDAD OPERACIONAL

SISTEMA DE ALERTA PARA EL MATERIAL RODANTE
Sistema de Hombre Vivo – Consideraciones para su Implementación

BT.SO. Nº 0007 | 14 – E3

Página **1** de 12



16/06/2014

CONTENIDO

1. **OBJETO**
2. **ALCANCE**
3. **DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA**
4. **ASPECTOS DE IMPORTANCIA A CONSIDERAR**
5. **TERMINOLOGÍA ADICIONAL**
6. **LISTA DE MODIFICACIONES**

- Flujograma de Operación.
- Tabla de Ciclo de Alerta.



16/06/2014

1 - OBJETO

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

2 - ALCANCE

El alcance del presente documento abarca:

- Formaciones de Coches Eléctricos.
- Locomotoras diesel – eléctricas.
- Coches motores o automotores diesel (mono automotores, duplas, triplas o sus posibles composiciones).
- Trenes ligeros (LRT – Light Rail Transit).

3 – DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA

- Boletín CNTF GES-0002 – *"CONDICIONES DE COMPATIBILIDAD Y SEGURIDAD LOCOMOTORAS JURISDICCIÓN NACIONAL"*.
- Boletín Técnico emitido por CNRT Nº MR-1-2013 – E2 en virtud del cumplimiento de NOTA CNRT (I) Nº 1163 de fecha 18 de septiembre de 2012.
- Normas de referencia concatenadas en ambos documentos.



16/06/2014

4 – ASPECTOS DE IMPORTANCIA A CONSIDERAR

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

se desarrolla lo siguiente:

SEÑAL DE VIDA PRINCIPAL – DISPOSITIVO DE SEÑAL DE VIDA PRINCIPAL:

La señal de vida principal es aquella que ejecuta el conductor de manera explícita en respuesta a las órdenes del sistema, dando a través de esta acción, satisfacción al mismo. Esta señal debe ser generada por un PEDAL al pie del puesto de conducción o de un PULSADOR en el controller de mando.

En los casos de los casos la señal de vida principal se generará **LIBERANDO Y VOLVIENDO A LIBERAR** el dispositivo de vida principal (pedal o pulsador de controller). Será necesario temporizar la liberación de dicho dispositivo a un tiempo suficientemente corto pero suficiente para que detecte la liberación involuntaria y permanente de dicho dispositivo. La liberación del dispositivo de señal de vida principal por mas de 1 (un) segundo deberá provocar una alarma de alerta lumínico sonora permanente de 2 (dos) segundos de duración y de no ser liberado el dispositivo pasado ese lapso, el material rodante deberá pasar a *Condición Segura*.

SISTEMA INHIBIDO:

Se deberá proveer la condición de SISTEMA INHIBIDO cuando el material rodante adopte velocidades menores a la Velocidad de Maniobra la cual por cumplimiento de resolución



16/06/2014

de ingreso de formaciones a estaciones terminales a velocidades no mayores a 5
deberá fijar la misma por debajo de dicho valor (por ej.: 4 Km/h).

debe proveer la condición de SISTEMA INHIBIDO cuando el material rodante adopte la
de proceso de freno en ejecución (presión de aire en cilindro de freno igual o mayor
m², o un 35% o mas de su poder frenante).

condición de *Sistema Inhibido* no hay emisión de alertas ni demanda de satisfacción del

CONDICIÓN DE FALLA DEL SISTEMA:

, como dice el Boletín CNRT "...como concepto general, toda condición de falla del
deberá traducir en una alarma de falla no inhibible y llevar el equipo a su condición
en este aspecto deberá monitorear de manera permanente la debida condición de
de servicio de sus elementos constitutivos y también de sus procesos. En caso de
de alguna condición de falla, el sistema deberá generar una alerta sonora intermitente
de 20 segundos de duración indicando al conductor que existe una condición de falla.
de 20 segundos (o mayor) le otorga al conductor la posibilidad de frenar la formación
que el sistema pase a condición segura evitando daños al rodado y/o caídas de
La alerta intermitente tiene el cometido de destacarse de la alerta fija que es propia
de los normales del sistema.

FASE DE ALERTA:

de las conversaciones sostenidas con personal de conducción se ha convenido que la
de las alertas normales del sistema (originalmente sólo lumínica) sea acompañada
por un sonido que de un aviso al conductor indicándole el comienzo de esta primera fase.
debe que el personal de conducción no deba tener la vista orientada
exclusivamente al foco lumínico en el pupitre. El beep sonoro provendrá de una señal
de 250 ms que habilite la señal acústica simultáneamente con el comienzo de esta
por ese pequeño lapso.

CONDICIÓN PRE Y POST ALERTAS:



16/06/2014

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

- Mientras el sistema se halla en la etapa PRE alerta, o sea dentro del *Ciclo de Permiso*, el sistema podrá resetearse tanto por señales principales de vida como por señales automáticas. Esta condición da una marcha sin alertas mientras el conductor genera señales de vida por cualquiera de estos dos modos.
- Cuando el sistema da condición de fases de alerta o sea se halla en etapas POST alertas, 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. Sólo se dará satisfacción soltando y volviendo a presionar el dispositivo de vida principal.

SICIÓN POR PASO A CONDICIÓN SEGURA:

En proceso ya sea por falta de satisfacción, o por falla, o por acciones indebidas, el
que el material rodante pase a condición segura, no podrá resetearse el mismo
se halla verificado la condición de tren detenido (Vel=0), haya pasado un lapso de al
(treinta) segundos y la llave inversora de marcha se encuentre en posición NEUTRO.
condición segura es por falla del sistema, el conductor deberá aplicar el instructivo
de este, cortando el precinto correspondiente y pasando el equipo a su condición
TOTAL.

OS DE ALERTA PARA SERVICIOS DE PASAJEROS:

de lo indicado en Boletín CNRT sobre el sistema de alerta que nos ocupa, es muy
recalcar que los ciclos allí descriptos (Modo Pasajeros y Modo Cargas) tienen una
de **máxima** no quedando invalidada la selección de tiempos de ciclos de alerta
las necesidades o particularidades del servicio así lo requirieran. Lo que se quiere
es que el Boletín CNRT no limita la implementación ni obliga al operador a utilizar



16/06/2014

en sus valores máximos. Es importante hacer notar que dichos tiempos se hallan
a distancias máximas recorridas por el material rodante a partir de las cuales se
necesario solicitar señal de vida, o mejor dicho a las distancias máximas a las que se
teger la condición de marcha (*Distancia de Protección*).

de ello se fija para los servicios de trenes de pasajeros **metropolitanos** las siguientes
s de reseteo:

Permisos de ciclos no variables con la velocidad o ciclos fijos (Implementación Básica
en el Boletín CNRT) se adoptará todo lo allí dictaminado con un Ciclo de Permiso
fijo: **No mayor a 7 (siete) segundos.**

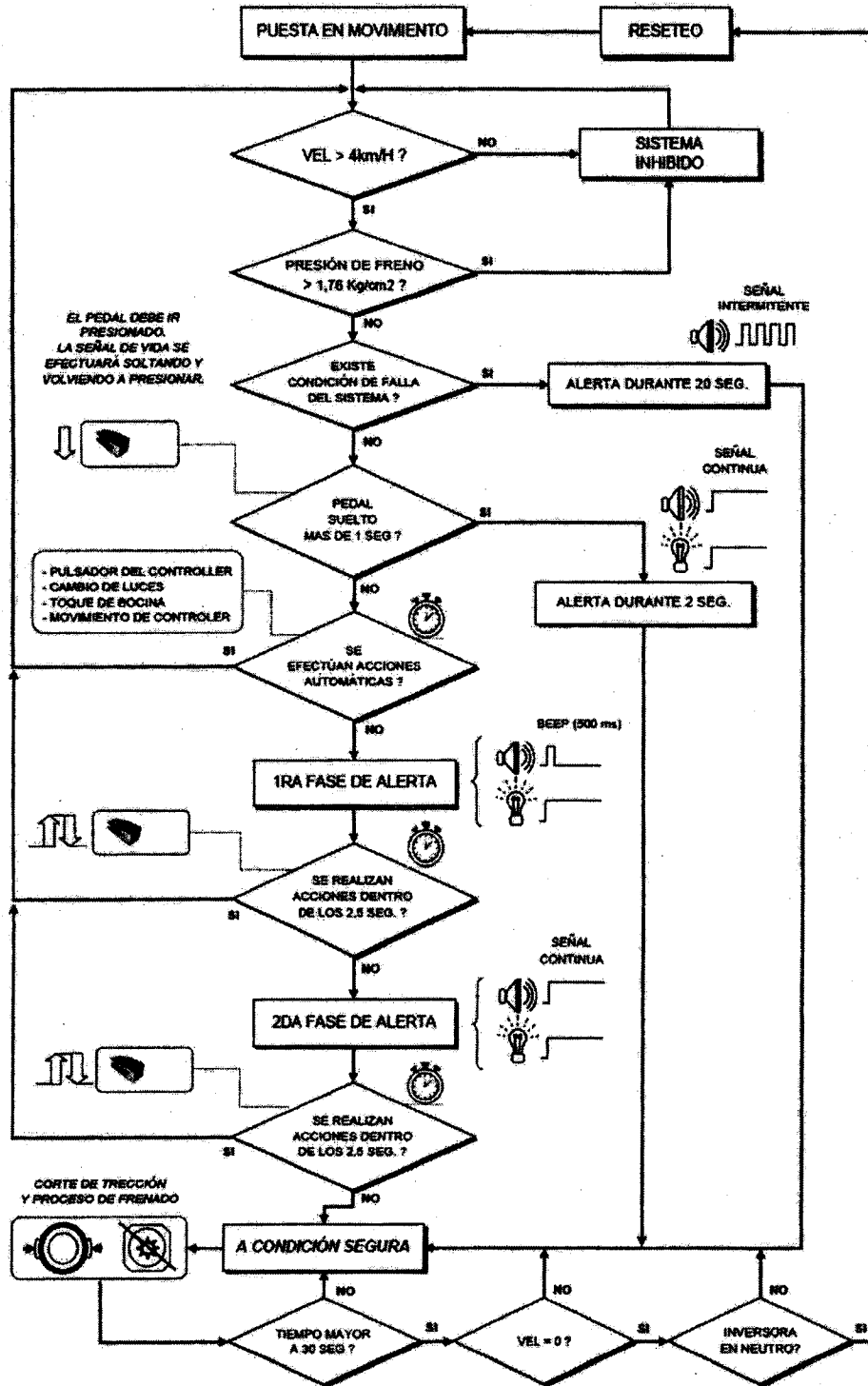
Permisos de ciclos variables con la velocidad o ciclos mixtos (Implementación
indicada en el Boletín CNRT) se adoptará lo siguiente:

- Permisos Temporizados (mixto):
- 0 – 4 Km/h: Deshabilitado
 - 4 – 32,19 Km/h: Fijo a 13 seg.
 - Mayor a 32,19 Km/h: Función de la velocidad.

- Relación del ciclo:
- $T(s) = 270 / V(\text{mph})$ ó
 - $T(s) = 434,52 / V(\text{Km./h})$

En a continuación el Flujograma de Operación para el Modo de Pasajeros y tabla de
ajustada para trenes de pasajeros en el área metropolitana.

16/06/2014





16/06/2014

**CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS
SERVICIOS METROPOLITANOS**

LEY DE TIEMPO
270 434,52
V (mph) V (Km/h)

	V (mph)	V (km/h)	V (m/s)	T (seg)	DISTANCIA	
					1er Alerta	Inicio Freno
Deshabilitado	1,00	1,61	0,45
	2,00	3,22	0,89
	3,00	4,83	1,34
	4,00	6,44	1,79	13,00	23,25	32,19
	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
Ciclo Fijo de 13,00	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
Ciclo variable con la velocidad	21,00	33,80	9,38	13,00	120,70	167,64
	22,00	35,41	9,83	13,00	120,70	169,88
	23,00	37,02	10,28	13,00	120,70	172,11
	24,00	38,63	10,72	13,00	120,70	174,35
	25,00	40,24	11,17	13,00	120,70	176,58
	26,00	41,85	11,62	13,00	120,70	178,82
	27,00	43,46	12,06	13,00	120,70	181,05
	28,00	45,07	12,51	13,00	120,70	183,29
	29,00	46,68	12,96	13,00	120,70	185,52
	30,00	48,29	13,40	13,00	120,70	187,76
	31,00	49,90	13,85	13,00	120,70	189,99
	32,00	51,51	14,29	13,00	120,70	192,23
	33,00	53,12	14,74	13,00	120,70	194,46
	34,00	54,73	15,19	13,00	120,70	196,70
	35,00	56,34	15,63	13,00	120,70	198,93
	36,00	57,95	16,08	13,00	120,70	201,17
	37,00	59,56	16,53	13,00	120,70	203,40
	38,00	61,17	16,97	13,00	120,70	205,64
	39,00	62,78	17,42	13,00	120,70	207,87
	40,00	64,39	17,87	13,00	120,70	210,11
	41,00	66,00	18,31	13,00	120,70	212,34
	42,00	67,61	18,76	13,00	120,70	214,58
	43,00	69,22	19,21	13,00	120,70	216,81
	44,00	70,83	19,65	13,00	120,70	219,05
	45,00	72,44	20,10	13,00	120,70	221,28
	46,00	74,05	20,55	13,00	120,70	223,52
	47,00	75,66	21,00	13,00	120,70	225,76
	48,00	77,27	21,44	13,00	120,70	227,99
	49,00	78,88	21,89	13,00	120,70	230,23
	50,00	80,49	22,34	13,00	120,70	232,46
51,00	82,10	22,78	13,00	120,70	234,70	
52,00	83,71	23,23	13,00	120,70	236,93	
53,00	85,32	23,68	13,00	120,70	239,17	
54,00	86,93	24,12	13,00	120,70	241,40	
55,00	88,54	24,57	13,00	120,70	243,64	
56,00	90,15	25,02	13,00	120,70	245,87	
57,00	91,76	25,46	13,00	120,70	248,11	
58,00	93,37	25,91	13,00	120,70	250,34	
59,00	94,98	26,36	13,00	120,70	252,58	
60,00	96,59	26,80	13,00	120,70	254,81	



16/06/2014

5 – TERMINOLOGÍA ADICIONAL

Segura:

condición en la cual el material rodante presenta inhibición de tracción y aplicación de emergencia. La condición segura puede darse por insatisfacción del sistema, por condiciones permitidas o por fallas en el mismo.

Señal o Señal de Vida:

Señal voluntaria provocada por el conductor ("señal de vida") que cancela la alerta de HV y manifiesta el control humano en la conducción del material rodante. Esta acción da prioridad de control al sistema, otorgando autorización para el inicio o para la continuidad de la operación segura. Las señales de vida evitan que pasado un lapso de tiempo determinado o a una distancia límite, el material rodante pase a condición segura.

Principal:

Señal de vida que el conductor ejecuta de manera explícita en respuesta a la alerta de sistema de insatisfacción al mismo. Esta señal debe provenir de un pedal al pie del puesto de conducción o de un pulsador en el controller de aceleración. En los vehículos donde el conductor es la única persona en la cabina, se deberá tomar como dispositivo de vida principal el pedal o el pulsador en el controller de aceleración. Los equipos que mantienen el antiguo sistema de vida humana (HM) vigente, resuelven la señal de vida a través de dispositivo de pedal.

IMPORTANTE: En cualquier caso la señal de vida principal se generará **LIBERANDO Y PRESIONANDO A PRESIONAR** el dispositivo de vida principal (pedal o pulsador). Será necesario además, temporizar la liberación de dicho dispositivo a un tiempo razonablemente corto pero no inmediato que detecte la liberación involuntaria y permanente del dispositivo.

Señales Automáticas:

La liberación del sistema puede darse a través de señales de vida automáticas cuando el sistema posee sensores adicionales que detectan procedimientos propios de la conducción como ser



16/06/2014

bocina, accionamiento de freno, movimiento del controller de aceleración, movimiento de areneros, u otras acciones llevadas adelante por el conductor mientras que el sistema de protección activa permanece en estado de alerta. Estos sensores dan señales eléctricas al módulo de control el cual interpreta la acción en la cabina de conducción. Los sistemas que poseen esta condición son muy seguros ya que evitan demandas innecesarias y acostumbramientos por parte del conductor.

Protección:

La máxima que puede recorrer el material rodante sin necesidad de 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, curvas, etc...).

Maniobra:

Se refiere a la velocidad por debajo de la cual el sistema no emite alertas ni demanda satisfacción de señal (sistema inhibido). En general son velocidades bajas donde no se esperan condiciones de riesgo en la operación.

Según las normas americanas dicha velocidad se ha establecido como límite máximo en 4 mph (6,4 Km/h), pero para el presente Boletín Técnico y a los efectos de cumplir con reglamentaciones nacionales vigentes de ingreso de trenes a estaciones terminales a velocidades no mayores a 5 Km/h, se establece como velocidad límite de maniobra a un valor no mayor de 4 Km/h o menor de 5 Km./h).

Precaución:

Velocidad moderada considerada segura para el traslado de una unidad que presenta fallas en el sistema de protección activa. En ningún caso la velocidad de protección debería ser mayor que la velocidad de precaución.

Limitado:

Se refiere a la velocidad que adopta el material rodante frente a la anulación voluntaria y necesaria de un sistema de protección activa a causa de fallas en el mismo. La inhibición de dicho sistema de protección activa debe ser por un tiempo limitado.



16/06/2014

en el modo AISLADO LIMITADO debería impedir que el material rodante superara la de precaución.

Total:

que adopta el material rodante frente a la anulación voluntaria y necesaria de un e seguridad activa a causa de fallas en el mismo sin limitación de velocidad. Este quel en donde solo personal de supervisión tendrá el acceso para liberar la velocidad ción si el equipo se halla muy alejado del centro reparador y solo como condición a de circulación sin pasajeros. Estas acciones se efectúan previo desvío autorizado or personal responsable del área correspondiente.

recomendable la instalación de faroles piloto color rojo en cabeza y cola del material ue luzcan cuando dicho material circule en Modo Aislado Limitado o Total.

6 – LISTA DE MODIFICACIONES

FECHA	DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES
12/05/2014	Documento de inicio.
19/05/2014	- Se corrigió en TERMINOLOGÍA : <i>Modo Aislado Total (antes)</i> por <i>Modo Aislado Limitado</i> y <i>Modo Aislado Parcial (antes)</i> por <i>Modo Aislado Total</i> .
16/06/2014	- Documento en nuevo formato. - Punto 4.1 se reemplazó señal sonora por lumínico sonora - Punto 4.6 se agregó ... <i>la llave inversora de marcha se encuentre en posición NEUTRO...</i> - Se reemplazó Flujograma de acuerdo a las modificaciones descriptas

Página 12 de 12



1. FECHA – HORA.
2. POSICION MANDO DE TRACCION.
3. POSICION COMANDO DE FRENO.
4. APLICACIÓN VOLUNTARIA DE FRENO DE EMERGENCIA
5. PRESION EN TUERIA DE FRENO
6. PRESION EN CILINDRO DE FRENO
7. APLICACIÓN DE FRENO DINAMICO
8. VELOCIDAD
9. CABINA ACTIVA
10. POSICION INVERSORA DE MARCHA
11. ENCLAVAMIENTO DE PUERTAS
12. SEÑAL DE VIDA DE SISTEMA DE HOMBRE VIVO
13. APICACION DE FRENO DE EMERGENCIA POR HOMBRE VIVO
14. SEÑAL DE VELOCIDAD MAYOR A 6.4 KM/H
15. APLICACIÓN DE BOCINA
16. LUCES DE CABECERA ENCENDIDAS
17. ANULACION DE SISTEMA DE PROTECCION ACTIVA
18. ----
19. ----
20. APLICACIÓN DE FRENO DE EMERGENCIA POR ATP
21. SEÑALES ANEXAS

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

página 286 de 356

COPIA FIEL

BOLETIN TECNICO N°MR-1-2013

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

TEMA: SISTEMA DE ALERTA PARA LA OPERACIÓN DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. OBJETO**
- 3. ALCANCE**
- 4. DIAGRAMA DE INTERACCIÓN BÁSICO**
- 5. TERMINOLOGÍA**
- 6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA**
- 7. ASPECTOS GENERALES**
- 8. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS**
- 9. ANEXOS**
 - 9.1 – MODO PASAJEROS**
 - 9.2 – MODO CARGAS**
 - 9.3 – TABLAS y GRÁFICOS**

1. INTRODUCCIÓN:

Es de interés mencionar que el sistema de protección instalado en el material rodante ferroviario denominado "Sistema de Hombre Muerto" (HM) es un sistema de seguridad básico y primario que actúa por la ausencia de una acción, siendo esta última, la aplicación continua de presión mecánica sobre un pedal existente en la cabina del conductor, o sobre un pulsador solidario al control de aceleración, de acuerdo al tipo de vehículo que se trate. La liberación de esta válvula de pedal o interruptor, sugiere el desvanecimiento del conductor o ausencia de control humano en la conducción, provocando la aplicación inmediata (o con cierto retardo) del sistema de freno de emergencia. Como es

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



fácil de entender, esta situación de *pedal o pulsador permanentemente apretado*, resulta ser de alta vulnerabilidad a la hora de anular la función de protección ya que cualquier peso muerto o traba de algún tipo colocada expresamente y de manera indebida, reemplazaría la acción que debe aplicar el personal de a bordo quedando inhibido el sistema de protección. Algunos vehículos, presentan también la peligrosa posibilidad de anulación con marcha en deriva de su propio sistema original de protección. Esto se logra a través de maniobras inapropiadas efectuadas en la consola de mando cuando el vehículo todavía se halla en movimiento, hecho que los sistemas más modernos hoy pueden evitar.

Los sistemas actuales en cambio, denominados también "de Hombre Vivo" (HV), actúan por la presencia de acciones que revela de manera sistemática y continua, el control humano dentro de la cabina de conducción. Conceptualmente se reemplaza una acción estática y fija por una acción dinámica de reseteo del sistema, en general de orden cíclico y repetitivo. Esto se logra a través del diseño de una adecuada interfase *Hombre - Máquina* donde se ponen de manifiesto las acciones de interacción (alertas y permisos) dando una condición de marcha segura a medida que se repite cada ciclo. La actuación final del sistema se alcanza cuando este detecta en distintas etapas y en oportunidades sucesivas, la ausencia de intervención humana en la cabina de conducción. A partir de ello se desencadenan una serie de eventos (alertas sucesivas) que culminan con la penalización de freno obteniéndose la detención completa de material rodante involucrado.

2. OBJETO:

El propósito de los requisitos aquí planteados es garantizar que el operador del material rodante permanezca alerta y vigilante durante la prestación del servicio en el que interviene. Los conductores realizan muchas funciones para operar el material rodante y durante los períodos en los que no se realizan estas funciones, la señal de alerta sirve para advertir al maquinista, que debe cancelar la alarma logrando de esta manera restablecer la autorización de marcha y continuar viaje. Este boletín técnico sirve para establecer los requerimientos generales y específicos del dispositivo de vigilancia y para estandarizar muchos de los parámetros de operación del propio sistema.

Para ello es necesario establecer las características del sistema de seguridad y definir las acciones automáticas que se deben dar durante la marcha, en el caso de detectarse la ausencia del control humano sobre el material rodante en servicio.

Se puede resumir el objeto del presente documento a través de los puntos que a continuación se detallan:

- 2.1. Determinar las características generales, funciones, y requerimientos específicos del sistema de vigilancia.
- 2.2. Definir esquemas de aplicación y atributos particulares del sistema, en función del tipo de servicio que debe prestar (modos).
- 2.3. Definir estados de implementación para el sistema, en función de las distintas capacidades de medición, automatización, registro y acciones finales sobre el material rodante.
- 2.4. Definir requisitos básicos de aprobación por parte de la Gerencia de Seguridad en el Transporte.

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

2/22

MR-1-2013

página 288 de 356

COPIA FIEL



3. ALCANCE:

Quedará comprendido todo material rodante ferroviario con capacidad de tracción, propia y/o de arrastre, destinado al servicio de transporte de pasajeros y de cargas dentro de la red nacional de los ferrocarriles argentinos. Quedan incluidos también, aquellos equipos que circulen en vías con destino a tareas de inspección, mantenimiento y obras ferroviarias que clasifiquen como vehículos *no descarrilables*. La presente aplicación está orientada a:

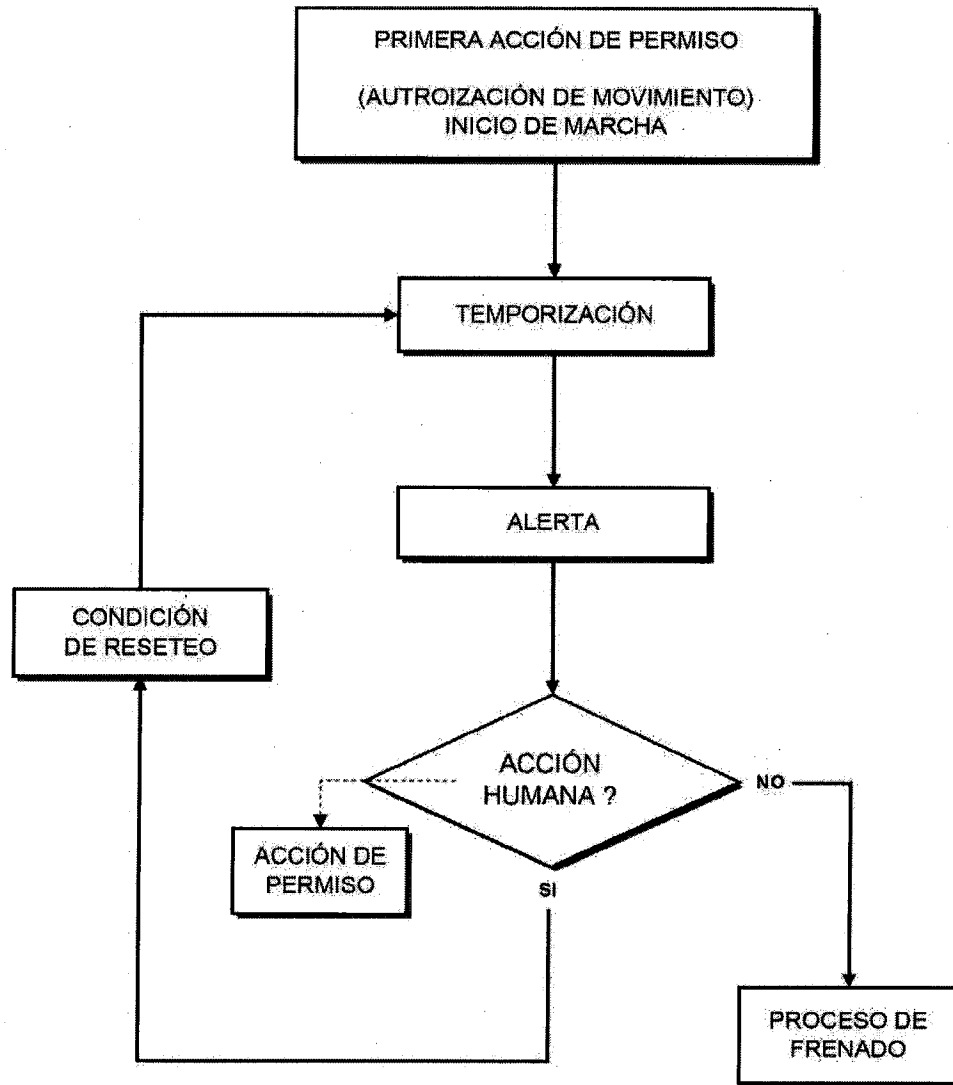
- 3.1. Locomotoras diesel – eléctricas.
- 3.2. Coches motores o automotores diesel.
- 3.3. Coches eléctricos (automotores, duplas, triplas o formaciones block).
- 3.4. Trenes ligeros (LRT – Light Rail Transit).
- 3.5. Equipos de trabajo auto propulsados.
- 3.6. Loco tractores y equipos de maniobra.

En el material rodante perteneciente a servicios de transporte que presenten instalados sistemas ATP (*Automatic Train Protection*) o similares y que se hallen activos, quedará a criterio de la Gerencia de Seguridad en el Transporte la utilización del sistema de Hombre Vivo.

NOTA: *Se considera vehículo no descarrilable a aquel que no puede ser retirado de la vía sino es a través de un desvío físico. Los vehículos automotores con adaptaciones portátiles para circulación en vía férrea (Hi-Rail), quedan excluidos de la presente aplicación.*

4. DIAGRAMA DE INTERACCIÓN BÁSICO:

El sistema de seguridad (HV) deberá responder como mínimo a una arquitectura de interacción básica según los siguientes pasos elementales:



Luego existirán variantes para cada etapa que darán origen a distintos sistemas de acuerdo a la complejidad de la interfase *Hombre – Máquina* y los umbrales de seguridad requeridos (fases de alerta, sensores múltiples para ejecutar las acciones de permiso y reseteo, temporización dependiente de la velocidad, registrador de eventos, etc....).

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

4/22

MR-1-2013

página 290 de 356

COPIA FIEL



5. TERMINOLOGÍA:

5.1. Operador:

Personal a cargo de la conducción del material rodante.

5.2. Controles del operador:

Son los controles situados en la zona de la cabina de conducción, utilizados por el personal a cargo para la operación del sistema. Los controles se distinguen de cualquier otro y pueden estar ubicados del lado de los comandos de aplicación de freno o en cualquier otro lugar de la cabina pero con la adecuada accesibilidad para el personal actuante. Los controles pueden estar montados de manera fija o móvil siempre dentro del ámbito de la cabina de conducción y exclusivamente de manera alámbrica. El material rodante que lleva conductor y acompañante puede presentar controles duplicados para la operación del sistema desde un puesto o desde el otro.

5.3. Sistema:

Conjunto de elementos discretos pertenecientes al equipo de a bordo que conforman la unidad del sistema de alerta. Básicamente se puede dividir en cuatro módulos principales:

- Interfase Hombre – Máquina:

Elementos que participan en la comunicación bidireccional entre el sistema y el operador (pedales, pulsadores u otros elementos generadores de señales de control y dispositivos sonoro-luminosos o indicadores analógicos o digitales del estado del sistema).

- Dispositivos activos:

Elementos que participan en la detección, medición de variables y en la ejecución de acciones finales del sistema (dispositivos de detección de movimiento, odometría, sensores, elementos que intervienen directamente en las acciones de frenado, etc..)

- Módulo lógico de control:

Lógica central de control, que tiene a cargo la gestión integral de las acciones del sistema (PLC, sistemas con microprocesadores, etc...)

- Registrador de Eventos:

Dispositivo para el registro de eventos y almacenamiento de datos con condición de inviolabilidad y protección de lectura (registrador jurídico).

5.4. Etapas de Sistema:

Etapas de proceso donde se ejecutan acciones por parte del operador (reseteo) y acciones por parte del sistema (alertas).

5.5. Acción de Permiso:

Acción provocada por el operador (señal de vida) que cancela la alerta y pone de manifiesto el control humano sobre la conducción del material rodante. Esta acción da

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



una señal de control al sistema, otorgando autorización para el inicio o continuidad de marcha segura.

5.6. **Alerta:**

Indicación efectuada por el sistema consistente en la modificación del campo sensorial sonoro y/o visual del operador (señal acústica y/o luminosa combinadas, susceptibles de ser percibidas eficazmente por el personal de a bordo).

NOTA: *En las fases de alerta, será recomendable que aquellos sistemas que interactúen y/o convivan con el sistema de HM original del vehículo, mantengan la señal acústica neumática (silbato) si ella estuviera disponible. Dicha señal obrará como señal adicional a la incorporada en la cabina del conductor; oficiando tanto de señal agregada, como de señal de respaldo en caso de falla del dispositivo sonoro de cabina.*

5.7. **Ciclo de Permiso:**

Ciclo de tiempo durante el cual el sistema se halla habilitado para la condición de marcha segura. Esta autorización de marcha se da a partir de la aplicación de una acción de permiso efectuada por el operador y tiene un vencimiento que se indica con una señal de alerta.

Efectuando una acción de permiso una vez recibida dicha señal, se resetea el sistema dando comienzo a un nuevo ciclo repitiéndose el mismo sucesivamente.

5.8. **Penalización de Freno:**

Proceso a partir del cual el sistema logra la detención automática del material rodante una vez detectada y confirmada la ausencia del control humano en la conducción. El proceso de frenado puede ser:

- **Por frenado de emergencia** Aplicación automática directa del freno de emergencia.
- **Por frenado de servicio profundo** Aplicación automática directa del freno de servicio en su máxima condición.
- **Por frenado escalonado** Aplicación automática de 2 o 3 etapas de frenado a través de un *módulo de frenado* de calibración fija o ajustable en función de la velocidad.
- **Por curva de frenado** Aplicación automática de una curva gradual de frenado a través de un dispositivo que opera en función de la velocidad.

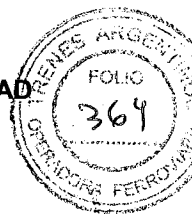
NOTA 1: *El adecuado gobierno de este proceso, favorecerá un frenado por adherencia impidiendo el patinado y evitando daños en el rodado, pero fundamentalmente y como cuestión mas importante, acortando las distancias en las que el material rodante logra detenerse.*

NOTA 2: *La aplicación de penalización de freno conlleva el corte de tracción de la unidad o unidades tractivas. Se evaluarán particularmente las acciones del sistema sobre aquel material rodante que utilice la condición de freno dinámico como sistema de freno standard y vigente.*

5.9. **Condición de Reseteo:**

Particularidad del sistema para adelantar, retrasar o detener el ciclo de alarma de

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



advertencia y reiniciar el intervalo de tiempo hasta la siguiente alarma de advertencia.

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA:

Normas de referencia:

- U. I. C. 641 – 3ra. Edición 1-1-81
- AAR S - 5513
- EN 60529
- EN 61812-1
- EN 50274
- EN 61000 -3-2
- EN 61000 -3-3
- EN 61000 -4-2
- EN 61000 -4-3
- EN 61000 -4-4
- EN 61000 -4-5
- IEC 60947-5-1
- IEC 60664-1
- EN 61373
- EN 50121-2-3
- FRA 49 CFR Part. 229

7. ASPECTOS GENERALES:

7.1. El sistema deberá quedar habilitado si se cumplen algunas de las siguientes condiciones:

- Dada la condición eléctrica de habilitación de tracción.
- Accionamiento del inversor de marcha hacia una de las posiciones "ADELANTE – ATRÁS".
- Presión en cilindro de freno menor a 1,76 Kg/cm² o condición de freno menor del 35% del poder frenante.
- Detección automática de tren en movimiento (velocidades superiores a 6,4 Km/h 4 mph).

7.2. El sistema podrá quedar deshabilitado cuando se cumplan algunas de las siguientes

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

condiciones:

- Condición de tren detenido (0 Km./h).
 - Condición de tren en maniobra (por debajo de 6,4 Km/h – 4 mph).
 - Presión en cilindro de freno mayor a 1,76 Kg/cm² o condición de freno mayor al 35 % del poder frenante. Retirada esta condición de aplicación de freno el sistema deberá quedar nuevamente habilitado.
- 7.3. El sistema deberá anularse en caso de material rodante operado en las siguientes condiciones:
- Locomotora en modo tandem o locomotora remota.
 - Locomotora remolcada.
 - Material rodante en general, en cualquiera de sus composiciones que presente fallas del sistema de alerta.
- 7.4. El sistema deberá presentar la debida integridad para impedir que cualquier dispositivo o funcionalidad permita al operador cortar la alerta.
- 7.5. El sistema deberá presentar como mínimo indicación fono luminosa que ponga de manifiesto las distintas *Fases de Alerta*. Dicha indicación estará debidamente instalada en la cabina del conductor debiendo ser susceptible de ser vista y escuchada por el personal de a bordo de manera efectiva. Las indicaciones acústicas en cabina podrán tener la posibilidad de ser modificadas en frecuencia, intermitencia y/o nivel sonoro en la medida del progreso de las fases de alerta del sistema.
- 7.6. El sistema deberá presentar *Ciclo de Permiso* temporizado con valores de tiempo que dependerán del tipo de servicio que preste el material rodante. De esto surgen dos modos de sistema con temporizaciones de ciclo distintas (modo cargas - modo pasajeros). Como condición mínima el tiempo de temporización puede ser fijo pero es sumamente recomendable que éste, sea ajustado en función de la velocidad.
- 7.7. En el caso que el material rodante participe de un tipo de servicio y se lo asigne a otro, se adoptarán las medidas necesarias para modificar características al modo correspondiente; sobre todo cuando el material tractivo usualmente utilizado en servicios de cargas sea destinado a cumplir un servicio de transporte de pasajeros.
- 7.8. Las acciones de permiso serán dadas por pedal de accionamiento, pulsador manual y/o por la intervención de manera combinada de sensores especiales que detecten distintas acciones sobre elementos diversos (interruptores en pupitre, llave de bocina, llave de freno, acción sobre el controller de aceleración, etc...) Los sistemas que preserven el sistema de HM original e interactúen con él mantendrán la lógica mecánica de pedal u hongo de HM "normal / presionado" como condición de autorización de marcha; si este fuera el caso, se podrá instalar un pulsador adicional de señal de vida (HV) de lógica mecánica "normal / liberado" que se acciona con la aparición de la señal de alerta efectuándose así el reseteo del sistema.
- 7.9. El sistema deberá presentar la característica que siempre lleve el equipo a su condición segura en caso de fallas o deficiencias de cualquiera de sus componentes o procesos.

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

8/22

MR-1-2013

página 294 de 356

COPIA FIEL



- 7.10. El sistema deberá contar con la posibilidad de registro o testigo no inhibible en caso de aplicación del mismo. Se hace muy recomendable que queden registrados todos los datos relacionados con el evento de aplicación o con eventos en general (registrador de eventos o registrador jurídico).
- 7.11. El sistema deberá presentar un conmutador de *By Pass* por falla (precintado) que permita inhibir el sistema de alerta sólo en caso de desperfectos y exclusivamente para llegar a destino bajo precaución autorizada, o para el traslado del material rodante al centro reparador designado. Estas acciones se efectúan previo desvío autorizado emitido por personal responsable del área correspondiente.
- 7.12. El sistema, deberá presentar la característica de *imposibilidad* de inhibición del mismo mientras el material rodante se halle en movimiento (por sobre los 6,4 Km/h – 4 mph) ya sea con tracción activa o estando ésta inactiva (marcha en deriva).
- 7.13. Los módulos mecánicos, electromecánicos y/o electrónicos que participan del sistema de protección, deberán presentar accesibilidad restringida y sólo podrán ser manipulados con el retiro de precintos registrados correspondientemente. De igual manera deberán quedar protegidos grifos o interruptores de condenación y/o de aislamiento del sistema como así también las borneras de conexionado eléctrico.
- 7.14. Deberá existir de manera procedimentada la implementación de un Check List de precintos vigentes al momento de la toma de servicio.
- 7.15. Los sistemas que presenten lectura por odometría (recomendado) deberán presentar las siguientes características:
- Proveer señal adecuada para el cálculo, registro y presentación en cabina (analógica o digital) de la velocidad instantánea de circulación.
 - Proveer una señal lógica para la corrección del ciclo de alerta en función de la velocidad.
 - Proveer una señal lógica de Tren Detenido.
- NOTA:** *El sistema de odometría deberá proveer señales activas en todos sus estados indicando falla en caso de ausencia de señal. El módulo central de control deberá ser capaz de calibrar por variación de diámetro de rodado la señal entregada por el odómetro.*
- 7.16. El sistema, para llevar adelante el proceso de frenado podrá actuar directamente sobre elementos del circuito original de freno, o podrá incluir una válvula remota o módulo de frenado a tal fin. En cualquiera de los casos el sistema debe llevar el equipo a su condición segura en caso de falla (alarma permanente no inhibible y aplicación de freno).
- 7.17. En el caso de tratarse de formaciones block con cabinas principales y secundarias, el sistema podrá ser instalado en cada cabina de comando quedando activo sólo el equipo perteneciente a la cabina desde donde se opera.
- 7.18. Si el sistema posee registrador de eventos o registrador jurídico, éste deberá ser instalado estratégicamente en el material rodante con protección mecánica anticolidión y ubicado de manera adecuada para su debida conservación con el fin de preservar los eventos y datos en caso de accidente. El mismo deberá estar en

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



acuerdo con las normas EN 61373 (impacto, choques y vibraciones) y EN 50121-3-2 (compatibilidad electromagnética) o en su defecto con el documento FRA 49 CFR Part. 229.

- 7.19. Como aspecto general, toda condición de falla del sistema se deberá traducir en una alarma de falla permanente no inhibible y llevar el equipo a su condición segura.

8. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS:

En vista de las distintas características que presentan los servicios ferroviarios de transporte de pasajeros y de carga, se extienden en Anexos correspondientes aquellos aspectos y necesidades particulares en función de la condición de servicio que se trate. Fundamentalmente se tendrán en cuenta las diferencias de velocidades comerciales y las características de la red por la que circula cada servicio. De acuerdo a lo antedicho se definen dos modos de aplicación para el presente sistema:

- *Modo Pasajeros*
- *Modo Cargas*

La aplicación de cada modo en función del tipo de servicio, pretende ajustar las condiciones de reseteo para impedir el exceso de alertas en servicios de baja velocidad y dar la debida condición de alerta para los servicios de mayor velocidad que circulan por ejemplo, en el área metropolitana. Para ambos modos se definirá una condición de implementación *básica* donde el sistema podrá tener ciclo temporizado de valor fijo y una condición de implementación recomendada donde se incluyen aspectos importantes de mejora. Se entiende que los sistemas en cualquiera de sus modos deberán tender en un futuro a la aplicación recomendada.

9. ANEXOS:

Se detallan a continuación anexos correspondientes

CNRT

COMISIÓN NACIONAL DE
REGULACIÓN DEL TRANSPORTE

GERENCIA DE SEGURIDAD
EN EL TRANSPORTE



ANEXO 1

Modo Pasajeros

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

11/22

MR-1-2013

página 297 de 356

COPIA FIEL

IMPLEMENTACIÓN BÁSICA:

Ciclo de Permiso Temporizado (fijo):

- 30 segundos (máximo).

Alerta de dos fases:

1ra. Fase:

- Señal luminosa de alta intensidad color azul durante 2,5 segundos.

2da. Fase:

- Señal luminosa de alta intensidad color azul mas señal audible en cabina durante 2,5 segundos.

Ciclo de Alerta completo

- 5 segundos.

Ciclo completo antes de penalización de freno:

- 35 segundos.

Distancia máxima recorrida entre alertas:

- Variable con la velocidad.

Registro de eventos:

- Testigo de aplicación del sistema.

IMPLEMENTACIÓN RECOMENDADA:

Ciclo de Permiso Temporizado (mixto):

- 0 – 6,4 Km./h: Deshabilitado
- 6,4 – 53,6 Km./h: 6,4 – 53,6 Km./h:Fijo a 30 seg. (máximo)
- Mayor a 53,6 Km./h: Función de la velocidad.

Ley de variación del ciclo:

- $T(s) = 1000 / V(\text{mph})$ ó
- $T(s) = 1609,34 / V(\text{Km./h})$

Alerta de dos fases:

1ra. Fase:

- Señal luminosa de alta intensidad color azul durante 2,5 segundos.

2da. Fase:

- Señal luminosa de alta intensidad color azul mas señal audible en cabina durante 2,5 segundos.

Ciclo de Alerta completo

- 5 segundos.

Ciclo completo antes de penalización de freno:

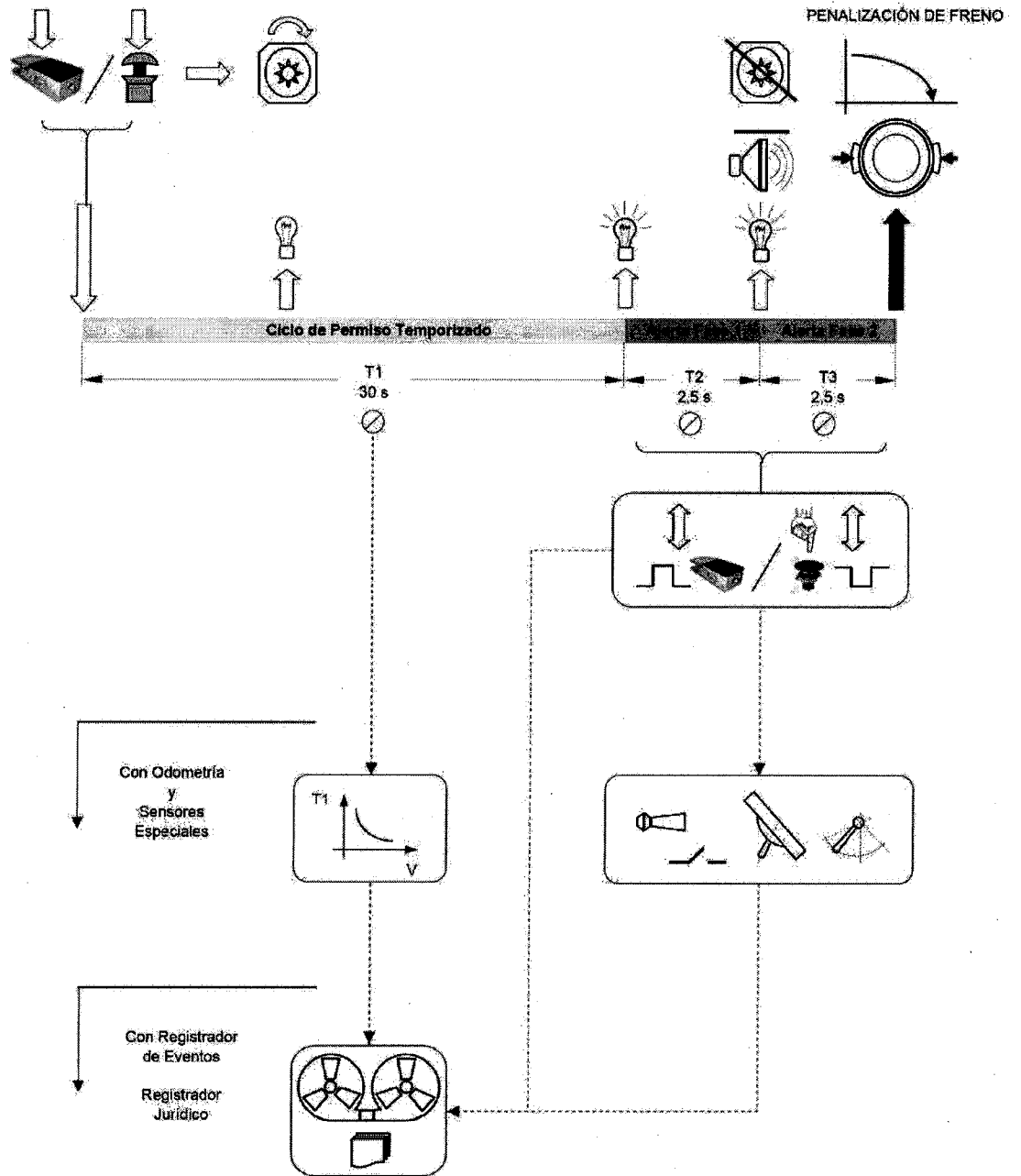
- Variable con la velocidad.

Distancia máxima recorrida entre alertas:

- 447 m.

Registro de eventos:

- Registrador de eventos incorporado.
PLIEG-2017-21731748-APN-MTR



PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

CNRT

COMISIÓN NACIONAL DE
REGULACIÓN DEL TRANSPORTE

GERENCIA DE SEGURIDAD
EN EL TRANSPORTE



ANEXO 2

Modo Cargas

PLIEG-2017-21731748-APN-MTR

MR-1-2013

14/22

página 300 de 356

COPIA FIEL