



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE DATOS PARA EL  
MATERIAL RODANTE  
MÓDULO DE MONITOREO, DIAGNÓSTICO Y COMUNICACIÓN (MMDyC)

ET.SO. N° 044 /17 - E4

ET.6.001 - E21

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

Copia N:	Elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre	Ing. Bárbara SCHIAVI	Sr. Daniel LAMASTRA	Ing. Alejandro LEONETTI
Firma			
Fecha	31/01/2017	31/01/2017	06/11/2017



CONTENIDO

1.	OBJETO .....	3
2.	ALCANCE.....	3
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
4.	CONDICIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE INSTALACIÓN Y USO .....	5
5.	COMPONENTES DEL SISTEMA.....	7
6.	FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA .....	8
7.	RENDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	10
8.	INTERFASES DEL SISTEMA .....	11
9.	ANÁLISIS RAMS.....	12
10.	COMPATIBILIDAD .....	13
11.	VARIABLES REQUERIDAS DE MONITOREO Y CAPTURA DE EVENTOS .....	13
12.	PROCESOS DE DESCARGA DE LOS DATOS.....	13
13.	CONECTIVIDAD Y ADAPTACIÓN CON OTROS SISTEMAS DEL MATERIAL RODANTE .....	14
14.	NORMATIVA DE REFERENCIA.....	14
15.	UNIDADES PROTOTIPOS.....	15
16.	ENSAYOS.....	15
17.	LUGAR Y TIEMPOS DE ENTREGA .....	16
18.	ANTECEDENTES .....	16
19.	ASISTENCIA TÉCNICA.....	16
20.	GARANTÍA Y ASEGURAMIENTO DE REPUESTOS.....	17
21.	ANEXOS .....	18

ET.6.001 – E21

Ing. ALBERTO LEONETTI  
GERENCIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
OPERADORA FERROVIARIA S.E.





## 1. OBJETO

Esta especificación tiene el objeto de establecer los requerimientos técnicos que debe reunir el Módulo de Monitoreo, Diagnóstico y Comunicación de Datos a ser instalado en el Material Rodante de origen chino para el monitoreo de variables en tiempo real. Esta especificación define los requerimientos técnicos para la adquisición de 100 (cien) equipos.

## 2. ALCANCE

Esta especificación tiene los siguientes alcances:

### DEL SISTEMA

- Características técnicas del equipo de a bordo del material rodante.
- Análisis de datos y variables que debe registrar y transmitir.
- Condiciones de montaje en el material rodante.
- Protocolos de comunicación de datos – Modelo de interpretación.
- Adaptaciones de software de red y otros sistemas del tren para la aplicación.
- Interfaz básica de operación.
- Capacitación al personal técnico de SOFSE.
- Documentación a ser entregada por el proveedor.
- Certificación de instalación y alta del equipo al servicio.
- Mantenimiento (ver apartado).

### DEL MATERIAL RODANTE

- El sistema tiene destino de implementación en el material rodante de origen chino. EMUs CSR líneas Sarmiento, Mitre y Roca – DMUs CNR de línea Belgrano Sur – Locomotoras CSR SDD7 línea San Martín – Locomotoras CNR CKD8 de larga distancia.

### DE LAS ÁREAS INTERVINIENTES

- Material Rodante.
- Seguridad Operacional.

ET.6.001 – E21

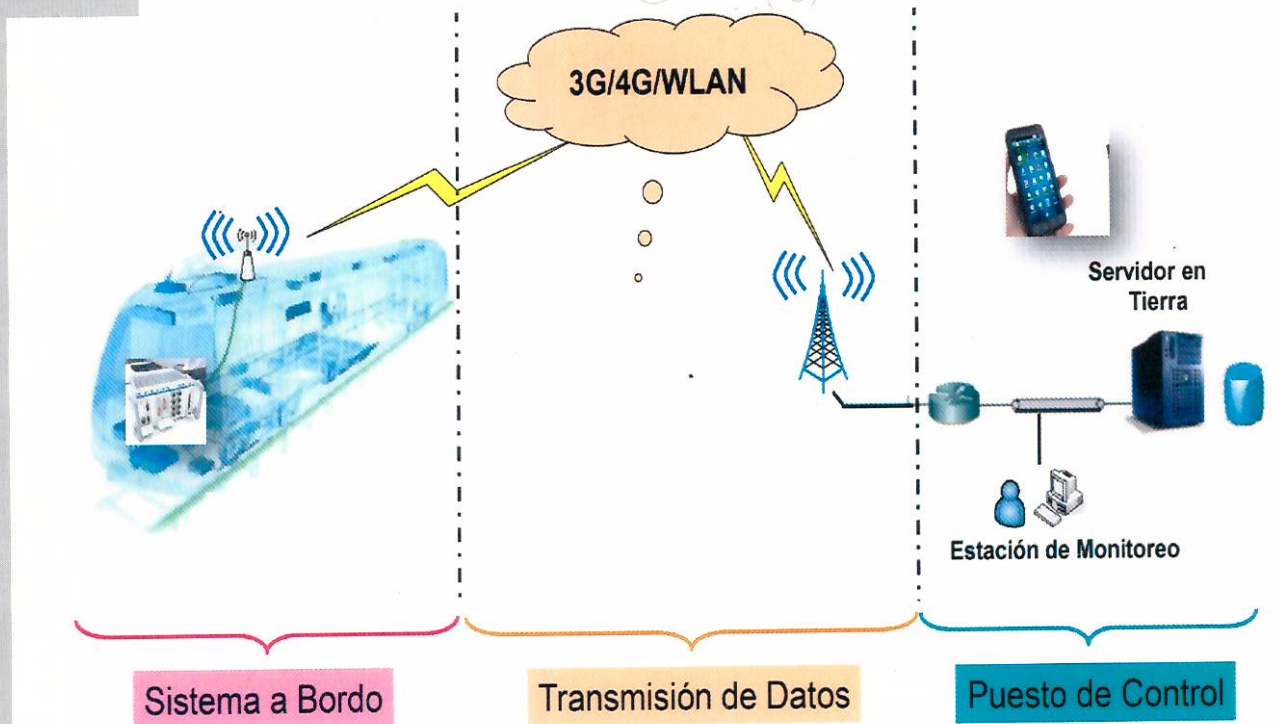
Ing. ALBERTO  
GERENTE DE SEGURIDAD  
OPERADORA FERROVIARIA S.E.



- Tecnología de la Información, Innovación y Telecomunicaciones.
- Transporte.

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL

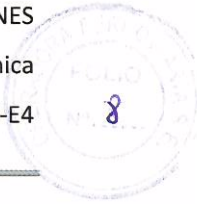
Se trata de la implementación de un sistema de monitoreo, diagnóstico y transmisión de los datos de manera remota desde el material rodante en servicio a puestos fijos operativos y dispositivos móviles a través de aplicaciones informáticas. Estos datos son variables de información reinantes en la red interna del material rodante (red TCMS - Train Control Monitor System) presente en cada formación de origen chino circulante y que se transmiten a través de este sistema con destino a distintas áreas como ser Material Rodante, Seguridad Operacional, Transporte, etc... También podrá hacer utilización del sistema áreas como ser también Atención al Pasajero.



ET.6.001 - E21

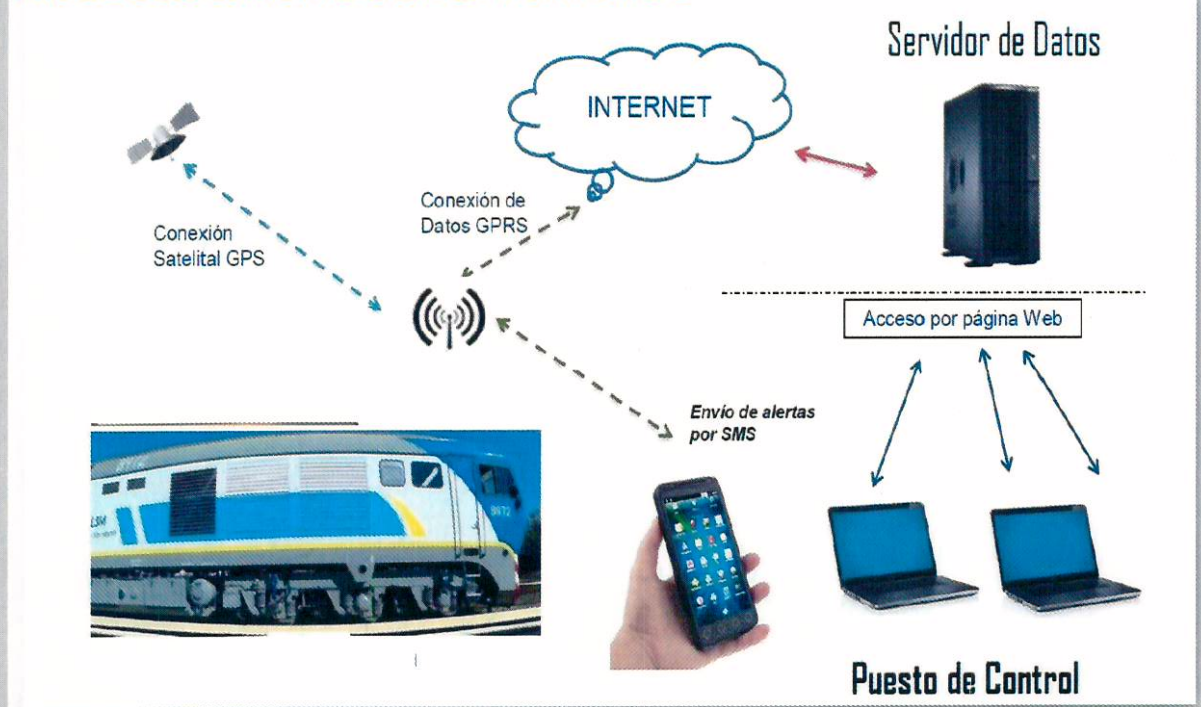
El sistema consiste en un equipo embarcado que interpreta los datos de la red TCMS y puede transmitir dichos datos de manera inalámbrica para la administración de los mismos. Estos datos





una vez en el servidor serán tratados para generar registros, procesos de monitoreo, alarmas durante la operación, gestión del mantenimiento, etc...

### PROCESO DE COMUNICACIÓN EN TIEMPO REAL



## 4. CONDICIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE INSTALACIÓN Y USO

### 4.1. Respetto de la Instalación

- La instalación del sistema deberá ser de orden sencillo sin ser necesario efectuar grandes modificaciones ni reformas importantes en el material rodante ni desmontajes significativos de partes, pupitres o gabinetes.
- La instalación del sistema no deberá generar el retiro del servicio más de una o dos jornadas al material rodante (24 hs o 48 hs respectivamente).

ET 6.001 - E21

ING. ANDRÉS LEÓN  
GERENTE DE SEGURIDAD OPERATIVA  
OPERADORA FERROVIARIA S.E.

- Las condiciones de instalación serán efectuadas por personal propio de SOFSE a partir de una ingeniería básica de montaje, esquema de conexionado, capacitación básica y supervisión otorgada por el proveedor del sistema.
- La instalación y operación del sistema no deberá contener bajo ningún punto de vista, riesgos de comprometer el desempeño de los sistemas originales del material rodante.
- La instalación deberá ser validada y certificada en cuanto a su conformidad por el proveedor del sistema. Y dar acompañamiento en los ensayos funcionales de puesta en servicio.
- La instalación completa, de cada componente, condición eléctrica de alimentación y sus elementos de protección (termomagnética) deberán ser consensuadas con el área Material Rodante de la línea.

**4.2. Respecto a las condiciones de Uso**

- El proveedor del sistema deberá entregar inicialmente y por única vez el análisis e interpretación de los datos de la red del material rodante de manera completa e interpretable en lenguaje y protocolo de comunicación para la administración libre de esos datos por parte de la Gerencia de Tecnología de la Información e Innovación a los efectos de poder producir toda plataforma requerida por cualquier área cliente interna de SOFSE.
- Así y todo el proveedor del sistema deberá ofrecer una ingeniería básica donde se constituya una interfaz simple con datos mínimos requeridos por SOFSE (estos datos mínimos requeridos se detallan en los Anexos adjuntos a esta especificación).

Las condiciones de utilización deberán responder a la siguiente tabla:

Altitud	≤2500m
Temperatura de ambiente	Temperatura de trabajo de tableros: -40°C~+70°C, en corto tiempo (10 minutos) hasta 85 °C; Temperatura de almacenamiento: -40 °C ~ + 85 °C
Golpes y vibraciones	Choque y vibración satisface requisitos de GB / T 21563-2008
Humedad relativa	Humedad relativa máxima promedio mensual no mayor al 95% (la temperatura mínima promedio 25 °C)

Ing. ALEJANDRO LEONE  
 GERENCIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
 FERROVIARIA S.A.  
 ET 6.001 - E21





Condiciones de instalación	Se instala en el lugar que se puede evitar daños directos de viento, arena, lluvia, nieve, la posición inclinada no es mayor que 10°
----------------------------	--

**5. COMPONENTES DEL SISTEMA**

**5.1. Componentes del Equipo de Abordo**

- El equipo de a bordo deberá ser un sistema totalmente compatible con los sistemas electrónicos de la red fundamentalmente el Train Control Monitor System (TCMS) del material rodante y aquellos indicados en la tabla quedando garantizado que ninguna función vital o no vital original del sistema de control pueda quedar comprometida en su función.

Tabla de sistemas:

No.	Abreviaturas	Descripción
1	BCU	Unidad de control de freno
2	DCU	Unidad de control de tracción
3	OCS	Platform Cloud a bordo
4	EDCU	Unidad de control de puertas
5	ECNN	Nodo de red de conmutación de tren
6	EWLM	Módulo de comunicación inalámbrica
7	EDRM	Registrador de eventos
8	HVAC	Calefacción, ventilación y aire acondicionado
9	HMI	Unidad de interfaz hombre-máquina
10	PIS	Sistema de información de pasajeros
11	SIV	Unidad de control auxiliar
12	TCSN	Control e Información de Tren

ET.6.001 - E21

Ing. ALBERTO LEONETTI  
GERENTE DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
OPERADORA FERROVIARIA S.A.



El Equipo de Abordo básico deberá contener al menos:

- 1 módulo de monitoreo (monogabinete).
- 1 antena multi banda compatible con GSM / GPRS / 3G / 4G, WiFi, GPS
- 1 Juego de Cables de interconexión.
- 1 adaptador de comunicaciones o combinador GSM / GPRS
- 1 base de instalación

- El equipamiento deberá cumplir con las siguientes normas ferroviarias:

1	IEC60571	Railway applications - Electronic equipment used on rolling stock
2	IEC 62625-1:2013	Material electrónico ferroviario. Sistema a bordo de registro de datos de conducción
3	IEC61375	Electronic railway equipment - Train communication network (TCN)

- El módulo principal no deberá superar las siguientes dimensiones y será alimentado desde el banco de baterías del tren:

L 280 mm × W 250 mm × H 135 mm

## 6. FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA

### 6.1. Función básica

El sistema de monitoreo remoto debe comprender la aplicación integrada de GPS y tecnologías de comunicación inalámbrica como GSM / GPRS / 3G / 4G y WiFi, a partir de la cual se construye el sistema de transmisión inalámbrica entre el tren y la sala de control para realizar las funciones de monitoreo y seguimiento de estado del mismo dando soporte dinámico digital de gestión de la seguridad, elementos útiles para la gestión de mantenimiento, atributos importantes que hacen a la operación y proceso de atención al pasajero.

### 6.2. Sub sistema de abordó

ET.6.001 – E21

Ing. JUAN CARLOS LEONETTI  
Gerente de Seguridad Operacional





El subsistema de vehículo se implementa a partir de la captura, procesamiento y transmisión de datos del estado de la red y vídeo del tren, con el motivo de la descarga de datos y también dar respuestas de órdenes a distancia.

### 6.3. Datos principales

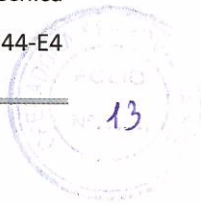
Se detallan algunos de los datos principales y más importantes que debe transmitir el sistema:

- Tensión de red, fuerza de tracción real, frenado eléctrico real, corrientes de motores de tracción, estado de batería, posición de tracción, velocidad, otros (ver Anexos).
- Información básica, estado de comunicación de red, señales vitales de equipos, parámetros básicos del tren, condición de trabajo, posición de tracción y frenado, órdenes del conductor, estado de interruptores, otros (ver Anexos).
- Modo de Condición de estado de sistema de vigilancia (HV), modo de frenado, señal de carga, precarga de freno, presión del cilindro de freno, presión de la tubería de tren, presión de conducto principal, estado del sensores, otros (ver Anexos).
- Señal de interruptores de puerta, respuestas de puertas, señal de desbloqueo de emergencia, estado de funcionamiento unidad de control, otros (ver Anexos).
- Instrucciones de trabajo, modo de funcionamiento, señal de arranque de compresor, estado de funcionamiento de compresor, temperatura de consigna, valores reales de temperatura, otros (ver Anexos).
- Información de estación, video vigilancia de cabinas de conducción, cámaras frontales y de salones de estar las mismas disponibles.

### 6.4. Procesamiento y descarga de datos

El sistema deberá tener capacidad de transmitir en tiempo real la totalidad de datos de la red TCMS como así también deberá ser capaz de administrar descargas automáticas al reconocimiento de redes WLAN instaladas en lugares a tal fin.

ET.6.001 – E21



#### 6.5. Detección y monitoreo de fallas

El sistema deberá poder enviar información de fallas recibidas al web navegador de SOFSE, y realizar el monitoreo remoto en tiempo real de las fallas con mínimo delay (no mayor a 3 seg.), mientras desde el navegador web el cliente puede consultar las informaciones de variables, causas de las fallas y los estados, para ayudar a los conductores a tratar las mismas.

#### 6.6. Protección de los datos

El sistema deberá poder dar protección de datos y debida seguridad del servidor, el acceso al servicio de WEB con las restricciones externas del caso. La seguridad de los datos y la protección en la transmisión debe contar con el cifrado de datos en tiempo real.

#### 6.7. Envío de órdenes o instrucciones

A parte de los mensajes de voz en tiempo real de destino a los pasajeros, el sistema deberá poder enviar archivos de instrucción en formato SMS al HMI del material rodante con destino de información al conductor. Deberá poder efectuar envío de archivos generales como instructivos, manuales sintéticos y otros.

El sistema también deberá contemplar el envío de órdenes desde un puesto de control que puedan ser traducidas en un cambio de estado final sobre un elemento de maniobra o control con destino a utilidades específicas (por ej: accionamiento remoto de un relé desde ese puesto de control).

### 7. RENDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

El proveedor deberá entregar inicialmente y por única vez y como parte de la ingeniería básica del sistema, los siguientes considerandos vinculados a los protocolos de comunicación y transmisión de los datos:

- Análisis de Datos en UDP con Prototipo Provisto por el proveedor.
- Modelo completo de Interpretación de los Datos a transmitir.

ET.6.001 - E21

Ing. A. DRG  
GEREN  
OPER





- Identificación completa de la totalidad de variables registradas en la red TCMS del material rodante.

## 8. INTERFASES DEL SISTEMA

El proveedor del sistema deberá otorgar una interfaz mínima desarrollada para este proyecto la cual permitirá ensayar la conectividad una vez instalado el hardware y verificar funcionalidades básicas antes de la puesta en servicio. Dicha interfaz estará disponible sin perjuicio de los desarrollos propios de SOFSE que se harán en plataformas de diseño a medida que efectúe el área de sistemas.

El diseño de la interfaz básica deberá presentar su versión de escritorio para equipos instalados en oficinas y puestos de control, como así también se deberá contar con la versión para equipos portátiles, celulares y tablets. El diseño de esta interfaz no debe requerir licencia y será considerada dentro de la ingeniería básica del sistema. Este diseño de interfaz será reemplazado por la aplicación propia desarrollada por la Gerencia de Tecnología de la Innovación e Información de SOFSE al momento de ser implantada por esta operadora.

El entorno de sistema operativo deberá ser compatible con los sistemas operativos actuales de Windows y Android respectivamente.

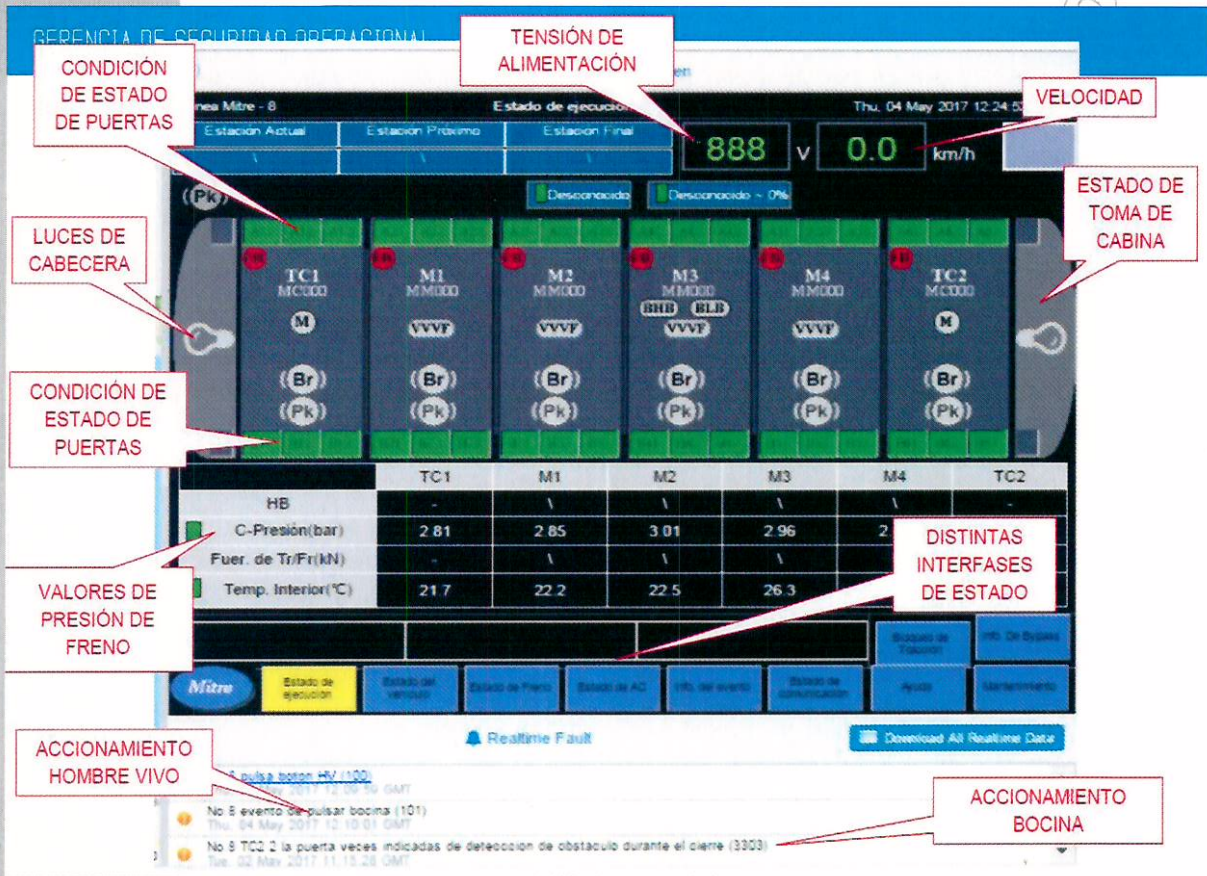
Dichas aplicaciones podrán estar abiertas o a partir de la consolidación de usuarios autorizados y respectivas contraseñas.

Aspecto de interfaz básica tipo:

ET.6.001 - E21

Ing. ALBERTO LEONETTI  
GERENCIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
OPERACIONES FERROVIARIAS S.E.





## 9. ANÁLISIS RAMS

### 8.1. Confiabilidad

El diseño de compatibilidad electromagnética, la disposición general, la selección de componentes, deberá estar en conformidad con un tiempo medio entre fallos (MTBF) de 120000h y un porcentaje de averías  $F_i \leq 1\%$ .

### 8.2. Disponibilidad y Mantenibilidad

El diseño respecto a la disponibilidad y mantenibilidad de hardware y software deberá respetar las condiciones de uso continuo y un tiempo de reparación menor o igual de 0.5 h.

### 8.3. Seguridad

ET.6.001 - E21





El diseño del sistema deberá responder a las condiciones de seguridad de normas ferroviarias y deberá quedar asegurado que el sistema no interfiere ni modifica ninguna función vital o no vital del material rodante en su diseño original.

## 10. COMPATIBILIDAD

El sistema y sus elementos constitutivos deberán ser perfectamente compatibles con todos los sistemas electrónicos del material rodante y los sistemas de transmisión de datos no deben generar ningún tipo de perturbación ni incompatibilidad electromagnética.

## 11. VARIABLES REQUERIDAS DE MONITOREO Y CAPTURA DE EVENTOS

Las variables mínimas requeridas para ser leídas y monitoreadas se hallan descritas en los anexos 1, 2 y 3 adjuntos a esta especificación. Sin perjuicio de lo indicado en dichos anexos el sistema deberá ser capaz de transmitir cualquiera de las variables que en la red TCMS existen y que dan información del estado de operación del material rodante.

## 12. PROCESOS DE DESCARGA DE LOS DATOS

Los procesos de descarga de datos deben responder a las siguientes alternativas no excluyentes:

- Transmisión en tiempo real a un servidor designado por SOFSE.
- Descarga local de datos almacenados por red o a soportes digitales estandar.
- Descarga automática por WLAN ante acces point determinados a tal fin.

ET.6.001 - E21



### 13. CONECTIVIDAD Y ADAPTACIÓN CON OTROS SISTEMAS DEL MATERIAL RODANTE

El sistema deberá ser capaz no solo de transmitir la totalidad de las variables de la red TCMS sino que deberá contemplar conectividad con otros sistemas auxiliares del material rodante, como ser por ejemplo el sistema de información al pasajero (PIS-CCTV).

De ser necesario el proveedor del sistema deberá efectuar los up grades de software necesarios, principales o de sistemas auxiliares para disponer de esta conectividad y transmisión en tiempo real de todo dato requerido. El proveedor del sistema de ser necesario tendrá que efectuar estos ajustes para lograr dichos requerimientos.

### 14. NORMATIVA DE REFERENCIA

- Resolución CNRT 174/14 – Registrador de Eventos y Velocímetro.
- Boletín Técnico CNRT MR 1 2013 E3 SET 2015.
- BTSO 0007.14 - CONSIDERACIONES SISTEMA DE HV – Gerencia de Seguridad Operacional Trenes Argentinos OPERACIONES.
- BTSO 0010.14 - CONSIDERACIONES REG. DE EVENTOS – Gerencia de Seguridad Operacional Trenes Argentinos OPERACIONES.
- IEC60571 Railway applications - Electronic equipment used on rolling stock
- IEC 62625-1:2013 Material electrónico ferroviario. Sistema a bordo de registro de datos de conducción.
- IEC61375 Electronic railway equipment - Train communication network (TCN)

ET.6.001 – E21

Ing. A. ANDRÉS FONET  
Gerencia de Seguridad Operacional  
OPERACIONES FERROVIARIAS S.E.





## 15. UNIDADES PROTOTIPOS

A los efectos de poder verificar la debida funcionalidad de implementación del sistema se le solicitará al proveedor la instalación de un prototipo operativo funcional idéntico al que se va a suministrar para verificar las funcionalidades requeridas en esta especificación.

A tal fin se deberá coordinar previamente con la Gerencia de la línea y las áreas técnicas de competencia donde se efectuará el montaje del prototipo y en que material rodante. El montaje sin costo de un módulo de monitoreo remoto sobre una formación en servicio a designar a los efectos de verificar su funcionalidad, es condición mandatoria de aprobación o no de conformidad con el sistema a proveer. Debido a que la instalación de este módulo forma parte de un proyecto donde se plantean soluciones reglamentarias de seguridad de cumplimiento obligatorio por parte de esta Operadora, el prototipo de idénticas características del equipo a entregar deberá estar disponible en un tiempo no mayor a 30/40 días corridos, contados a partir de la fecha del Acta de Apertura de Ofertas.

El montaje será realizado con la asistencia técnica del proveedor por con la participación el área Material Rodante de la línea, y con la participación del área de Tecnología de la Información e Innovación y del área de Seguridad Operacional.

## 16. ENSAYOS

Se trata de una serie de ensayos que se efectuará sobre el prototipo instalado a los efectos de validar la conformidad de requisitos de esta especificación. Entre ellos se encontrarán:

- Ensayo de conectividades.
- Verificación de obtención de datos de la red TCMS en su totalidad.
- Verificación de interfaz básica de datos.
- Conectividad con otros sistemas del tren.
  - o Sistema de Información al pasajero (mensajes verbales en tiempo real)
  - o Sistema de CCTV de a bordo
- Integridad de la instalación tipo.

ET.6.001 – E21

Ing. ANDRÉS PONELLI  
GERENCIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
OPERADORA FERROVIARIA S.E.



## 17. LUGAR Y TIEMPOS DE ENTREGA

El lugar de entrega se indicará en cantidades proporcionales de sistemas a recibir por cada línea con destinos a los almacenes particulares de cada una dentro del AMBA.

Alternativas de Entrega de los Equipos de a Bordo:

- Totalidad de equipos en un lapso no mayor a 150 días corridos.
- Entregas parciales de a 20 equipos/mes a lo largo de 5 meses
- 

Las certificaciones serán efectuadas contra la entrega de los equipos en cualquiera de las dos modalidades que tendrán un proceso de montaje no superior a 2 años.

## 18. ANTECEDENTES

El proveedor del sistema deberá presentar:

- Antecedentes de implementación de este sistema en servicios ferroviarios similares en cantidad no menor a 1000 unidades y que se hallen operativas en la actualidad.
- Acreditación de instalaciones – cantidad de equipos instalados en la actualidad e informes de empresas clientes que dispongan de estas instalaciones.

## 19. ASISTENCIA TÉCNICA

El proveedor del sistema deberá incluir en la provisión del sistema un servicio de asistencia técnica funcional de seguimiento por un periodo de 12 meses. El montaje del sistema y el reemplazo de elementos que por razón alguna deba ser efectuado, estará a cargo del área Material Rodante de la línea correspondiente como así también la provisión de elementos necesarios para las acciones de mantenimiento correctivo del caso.

El proveedor del sistema deberá asistir técnicamente y acompañar a las necesidades de mantenimiento correctivo que efectúe la línea, como así también asistir a las solicitudes efectuadas por las áreas que detecten anomalías en el funcionamiento. En caso de reemplazo de





partes a cargo de SOFSE el proveedor deberá re verificar las condiciones funcionales y de operación del sistema.

Notificación Registrada

La notificación al servicio técnico de una falla detectada en el sistema instalado en las formaciones, deberá efectuarse por llamada telefónica (número a ser entregado por el proveedor del sistema) confirmando la recepción acompañada por medio de transmisión de e-mail.

Respuesta al Llamado

El personal técnico del proveedor del sistema deberá acercarse por sus propios medios hasta el lugar donde se encuentre la formación con fallas dentro del siguiente plazo estipulado:

Líneas del AMBA:

Días hábiles en horario laboral:	3 horas.
Días sábado, domingo y feriados:	6 horas.

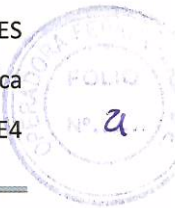
Informes

SOFSE podrá solicitar informes periódicos de asistencia en el mantenimiento independientemente de los registros que esta operadora lleve adelante desde sus áreas de actuación (Material Rodante).

**20. GARANTÍA Y ASEGURAMIENTO DE REPUESTOS**

El proveedor del sistema deberá proveer el reemplazo en concepto de garantía de cualquier elemento constitutivo que por fallo técnico propio o intrínseco comprometa la debida capacidad de servicio del sistema por el término de un plazo de 12 meses a partir de su puesta en servicio. Estos fallos no son referentes a aspectos externos del sistema como ser daños provocados, vandalismos o manipulaciones inadecuadas de los elementos ya instalados como así cualquier otro aspecto de daño o falla externo al sistema en cuestión.

ET.6.001 – E21



El proveedor deberá asegurar la provisión de repuestos para sustitución de partes por un lapso no menor a 6 (seis) años a partir del vencimiento del periodo de garantía.

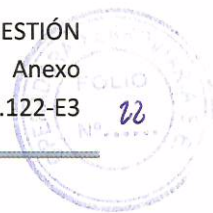
## 21. ANEXOS

- ANEXO 1 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS – SEGURIDAD OPERACIONAL
- ANEXO 2 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS – OPERACIONES
- ANEXO 3 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS – MATERIAL RODANTE
- ANEXO 4 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS – TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, INNOVACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

ET.6.001 – E21

Ing. A. F. ANDRÉS BENEDETTI  
GERENCIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
OPERADORA FERROVIARIA S.E.





## ANEXO 1

### VARIABLES MÍNIMAS REQUERIDAS Y ASPECTOS ESPECÍFICOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL

#### 1. VARIABLES REQUERIDAS A SER ALMACENADAS y en tiempo real

El proceso de registro de eventos deberá incluir como mínimo el almacenamiento continuo durante las condiciones de servicio, de los siguientes parámetros registrables (algunas de ellas será indicadas para ser visualizadas en tiempo real):

1. Fecha y Hora en formato (D-M-A HH:MM:SS) - línea de tiempo con hora actualizada.
2. Posición del mando de control de tracción - controller (zona de tracción).

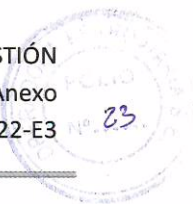
*Se refiere a registrar cuando el controller principal de mando ingresa en zona de tracción. Será necesario registrar cada punto de tracción cuando esta sea de aumento discreto (punto por punto).*

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

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

4. Aplicación voluntaria de freno de emergencia.

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



5. Presión en tubería principal.

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

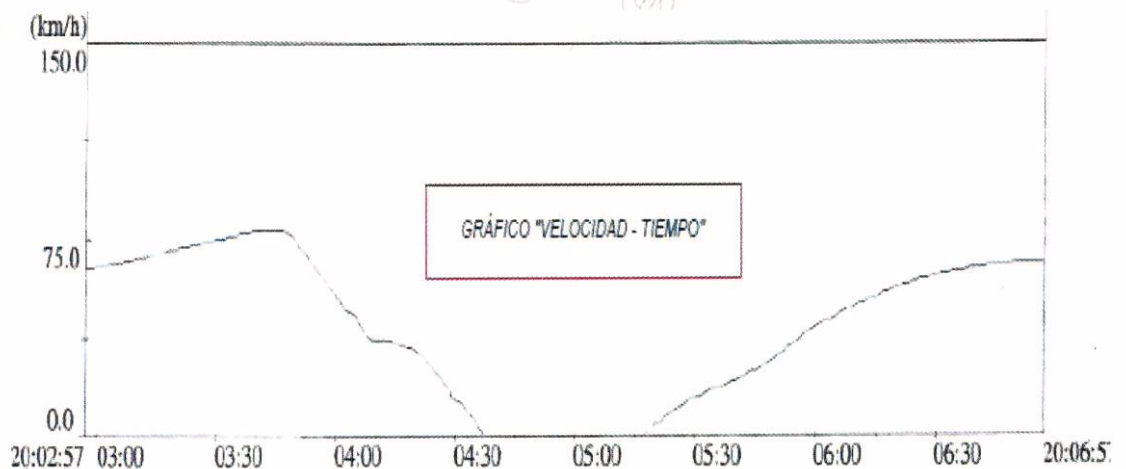
6. Presión en cilindro de freno.

*Se registrará el valor analógico de presión en cilindros de freno al momento de la aplicación (se deberá estudiar este aspecto en función del sistema de freno de que se trate).*

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 (también en tiempo real).

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

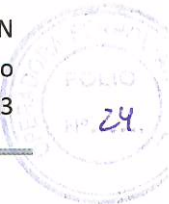
10. Posición de mando inversor de marcha (adelante, neutro, reversa).

*Se registrará señal que indique la condición de posición de la llave inversora*

Ing. ANDRÉS LEÓN  
GERENTE DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
COMPAÑÍA ARGENTINA DE FERROVIARIOS S.E.

AN.6.001- E5





*de marcha. Podrán ser tres eventos por separado o uno que indique los tres estados diferentes de este control.*

11. Enclavamiento de puertas (también en tiempo real)..

*Se registrará señal que indique la condición de enclavamiento dado.*

12. Dispositivo de vigilancia de Hombre Vivo (señal de vida) (también en tiempo real).

*Se registrará el accionamiento del dispositivo de señal de vida principal (pedal) y el accionamiento de pulsador en el controller si el sistema de HV lo tuviera o del pulsador de HV en pupitre si este existiera.*

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.*

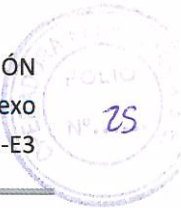
15. Aplicación de bocina (también en tiempo real).

16. Luz de cabecera encendida en cualquiera de sus intensidades (también en tiempo real).

17. By pass, corte o anulación de todo sistema de seguridad de abordó (para el caso que lo posea) (también en tiempo real).

*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).*

AN 6.001 - E5  
PRO LORENETTI  
GERENCIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
OPERACIONES PROVINCIA S.E.



18. En locomotoras aplicación de PCS.

19. Penalización por aplicación de seguridad activa.

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

20. Señales anexas de cabina (opcional).

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

**NOTA:** TODOS ESTOS ASPECTOS SON REQUERIDOS POR LA RES. CNRT 174/14.

## 2. ASPECTOS ESPECÍFICOS

1. Descarga automática de datos para la gestión de registros históricos.

*Se considera necesaria la descarga automática de la totalidad de datos al fin de la jornada más allá de los que sean monitoreados en tiempo real. Estos paquetes de datos deberán tener titulación referida a formación, fecha, hora para ser almacenables (esto resuelve el punto de tiempo de almacenamiento de la Resolución 174 de CNRT)*

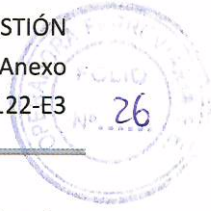
2. Monitoreo de CCTV dinámico en tiempo real.

*Se deberá analizar la factibilidad de transmisión de datos de audio y video en cabinas de conducción (activas y no activas) y ambas cámaras frontales. Estos paquetes de datos deberán tener titulación referida a formación, fecha, hora para ser almacenables. Podrá el sistema si existiera alguna limitación de ancho de banda en la transmisión de datos brindar flashes de registros de video de tiempo acotado programable y a demanda del puesto desde donde se monitoree.*

3. Implementación de alarmas específicas.

*Se podrá solicitar el diseño de condición de alarmas para variables críticas*





cuando se detecten desvíos en las mismas (excesos de velocidad, falta de enclavamiento de puertas, penalización de sistema de HV, aplicaciones de FE).

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

Copia N:	Elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre	GSO	GSO	Ing. Alejandro LEONETTI
Firma			
Fecha			15/06/2017

La versión impresa de este documento no asegura de que este documento está actualizado

Ing. AL... ANDRO LEONETTI  
GERENCIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
OPERADORA FERROVIARIA S.E.

AN.6.001-E3



## ANEXO 2

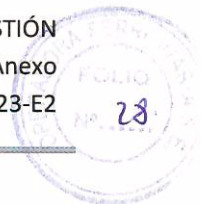
### VARIABLES MÍNIMAS REQUERIDAS Y ASPECTOS ESPECÍFICOS DE OPERACIONES

#### 1. VARIABLES REQUERIDAS EN TIEMPO REAL

Las variables requeridas a visualizar en tiempo real serán:

1. Velocidad del Material Rodante.
2. Tensión de Alimentación de Tracción.  
*En el caso correspondiente.*
3. Corriente de Consumo Eléctrico de Tracción.  
*En el caso correspondiente.*
4. Tensión de Alimentación de Equipos Auxiliares.  
*En el caso correspondiente.*
5. Dirección de Circulación.
6. Condición de Tracción.
7. Condición de Freno.
8. Condición de las Comunicaciones.
9. Condición de Acondicionamiento de Aire.
10. Condición de estado de Puertas.
11. Condición de Toma de Cabina.
12. Condición de Luces de Poder.





13. Estado de Interruptores Bypass.

**2. ASPECTOS ESPECÍFICOS**

1. Descarga automática de datos para registros históricos.

*Se considera necesaria la descarga automática de la totalidad de datos al fin de la jornada mas allá de los que sean monitoreados en tiempo real. Estos paquetes de datos deberán tener titulación referida a formación, fecha, hora para ser almacenables.*

2. Monitoreo de CCTV dinámico en tiempo real.

*Idem Anexo 1 donde quedan incluidas además las cámaras de salones en el material rodante que las tenga disponibles.*

3. Implementación de alarmas específicas.

*Se podrá solicitar el diseño de condición de alarmas para variables críticas cuando se detecten desvíos en las mismas (excesos de velocidad, falta de enclavamiento de puertas, penalización de sistema de HV, aplicaciones de FE, etc).*

4. Transmisión de mensajes de voz en tiempo real.

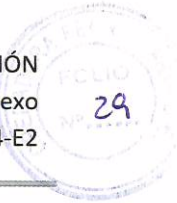
*Sera necesario la administración de envío de mensajes de voz en tiempo real desde un puesto central a cada formación que disponga de este sistema y que tenga disponible un Sistema de Información al Pasajero. El mensaje dirigido al pasajero deberá poder ser enviado a una formación en particular o a un grupo conformando mensajes a una flota conformada. Dichos mensajes deben quedar grabados y ser trazables en fecha, hora, línea, formación o flota y operador. Debe quedar contemplado el envío de mensajes previamente grabados.*

Ing. ALEJANDRO LEANETTI  
GERENCIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
CALLE VIAL, 1000, BUENOS AIRES

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

Copia N:	Elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre	GSO	GSO	GSO
Firma			
Fecha			15/06/2017

AN 6.001-E5



## ANEXO 3

### VARIABLES MÍNIMAS REQUERIDAS Y ASPECTOS ESPECÍFICOS DE MATERIAL RODANTE

Asunto: Funciones de MMD necesarias en los Depósitos Eléctricos

En función a la presentación realizada por la firma CRRC del equipo MMD en la formación M08, se presenta un listado de funciones que son de importante utilidad a la Subgerencia de Material Rodante de la Línea Mitre y que hacen a los aspectos de seguridad, mantenimiento y operación del servicio.

#### A- Operación

##### 1- Visualización en tiempo real de datos de pantalla de pupitre de cabina:

Disponer de la posibilidad de visualizar la pantalla de pupitre, facilita a la guardia atender un posible incidente de la formación durante el servicio, disminuyendo considerablemente las demoras en la línea.

Las pantallas a visualizar, con toda la información que actualmente se muestran son:

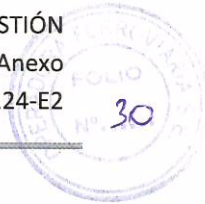
- Estado de Ejecución.
- Estado del Vehículo
- Estado de Freno
- Estado de AC
- Información del Evento
- Estado de comunicación
- Bloqueo de Tracción
- Información de Bypass

Importante: No se podrá modificar parámetros de la formación de forma remota.

##### 2- Identificación y visualización de eventos:

Los depósitos deben definir que eventos son necesarios visualizar en tiempo real, que no se representen actualmente en la pantalla de pupitre.





3- Identificación y visualización de fallas:

Visualización de fallas en tiempo real. Almacenamiento y transmisión de datos 30 segundos antes y después de la falla.

4- Video en tiempo real.

Dentro del aplicativo, poder visualizar la cámara de cabina permite una mejor intercomunicación con el conductor para la solución de un evento.

**B- Seguridad**

- 1- Disponer de una memoria CPM con la posibilidad de resguardar los parámetros solicitados en la Resolución N° 174/2014 de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte, con una capacidad de almacenamiento de 60 días.
- 2- Disponer de una memoria CPM para el almacenamiento de las cámaras frontales y de cabina. Capacidad de Almacenamiento a definir.

**C- Mantenimiento**

- 1- Compresión de datos ERM
- 2- Descarga automática de datos ERM a través de WiFi cuando la formación ingresa al depósito.

**1. VARIABLES REQUERIDAS**

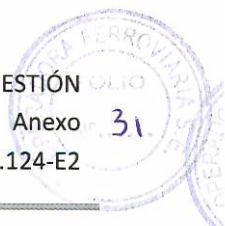
Las variables requeridas a visualizar en tiempo real serán:

1. Identificación de Fallas.
2. Visualización de Fallas en tiempo real.
3. Variables de operación de equipos (a definir por MR).
4. Alarmas de límite de vida útil (a definir por MR).

**2. ASPECTOS ESPECÍFICOS**

AN.6.001-E5

ING. ANTONIO LEONETTI  
GERENTE GENERAL  
OPERACIONES  
COMPAÑÍA GENERAL DE TRANSPORTES  
S.A. (CGTSA)



1. Descarga automática de datos para la gestión de registros históricos.

*Se considera necesaria la descarga automática de la totalidad de datos al fin de la jornada mas allá de los que sean monitoreados en tiempo real. Estos paquetes de datos deberán tener titulación referida a formación, fecha, hora para ser almacenables para la implementación de herramientas de mantenimiento predictivo.*

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

Copia N:	Elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre	MR	MR	MR
Firma			
Fecha			04/06/2017

Ing. ALEJANDRO FERRONETTI  
GERENCIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
OPERACIONES FERROVIARIAS S.E.

AN.6.001-E5





## ANEXO 4

### VARIABLES MÍNIMAS REQUERIDAS Y ASPECTOS ESPECÍFICOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, INNOVACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

#### Datos:

El proveedor entregará documentación sobre el significado y especificación de todas las variables disponibles en los archivos EVE. Adicionalmente informará los tipos de datos de cada variable, indicando máximos, mínimos y promedio esperado de los valores numéricos. Respecto a las variables alfanuméricas se informará el tamaño máximo de los datos.

#### Red:

La transmisión de los datos se realizará directamente a servidores proporcionados por SOFSE.

#### Transmisión de EVE de respaldo:

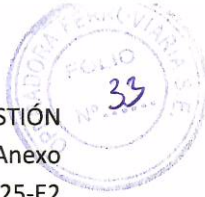
SOFSE proporcionará un SFTP y las credenciales para que al momento del cierre de los archivos EVE el mismo sea comprimido en origen (gzip) y subido al servidor. Se estima que este proceso se realiza cada 2:15 horas aproximadamente.

Se deberá entregar toda información de los bloques EVE, adjuntando documentación al respecto para cada línea.

#### Transmisión de eventos en tiempo real:

SOFSE junto con el proveedor definirán el conjunto de datos a transmitir cada 5 segundos (aproximadamente). Los mismos serán enviados mediante una llamada a una API que proporcionará SOFSE, utilizando JSON previa definición del conjunto de datos y sus especificaciones.

AN.6.001-E5



Para la seguridad en la transmisión de datos se utilizará una authorization-key por formación que será brindada por SOFSE.

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

Copia N:	Elaboró	Revisó	Aprobó
<i>Nombre</i>	GTI	GTI	GTI
<i>Firma</i>			
<i>Fecha</i>			23/102017

GERENCIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL  
FERRROVIARIA S.E.

AN.6.001-E5