

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO ANEXO XV – BMS</b>	<i>SC-VO-ET-043</i>
		<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 04/2017</i>
		<i>Página 1 de 21</i>



**OBRA:**

# OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO

**ANEXO XV**

**BMS (Building Management System)**

  
**Ing. Miguel Eduardo Fernández**  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

  
**Ing. MARTÍN DE BONY**  
 SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

  
**Arq. FERNANDO MAMOTIUİK**  
 INGENIERO EN OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   <b>Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación</b>	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO ANEXO XV – BMS</b>	<b>SC-VO-ET-043</b>
		<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 04/2017</i>
<i>Página 2 de 20</i>		

## INDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LUGAR DE EMPLAZAMIENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ALCANCE DE LA PROVISION</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO (BMS)</b> .....	<b>5</b>
<b>4.1</b>	<b>DESCRIPCION DEL SISTEMA Y LAS CAPACIDADES</b> .....	<b>5</b>
<b>4.2</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA Y SUS PARTES</b> .....	<b>6</b>
4.2.1	<b>TERMINAL DE OPERACION PARA SEGURIDAD</b> .....	<b>7</b>
4.2.2	<b>TAGS, LECTORAS</b> .....	<b>8</b>
4.2.3	<b>CERRADURAS Y SENSORES</b> .....	<b>8</b>
4.2.4	<b>PULSADORES PARA SALIDA</b> .....	<b>9</b>
4.2.5	<b>PULSADORES PARA SALIDA DE EMERGENCIA</b> .....	<b>9</b>
4.2.6	<b>CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE ACCESOS</b> .....	<b>9</b>
4.2.7	<b>CARACTERISTICAS DE LA GESTION DE ALARMAS</b> .....	<b>11</b>
4.2.8	<b>CARACTERISTICAS DE ADMINISTRACION DEL SISTEMA</b> .....	<b>12</b>
4.2.9	<b>TERMINALES DE OPERACION PARA VIDEOVIGILANCIA</b> .....	<b>12</b>
4.2.10	<b>CARACTERISTICAS DE ADMINISTRACION DEL SISTEMA DE VIDEVIGILANCIA</b> 12	
4.2.11	<b>RED DE DATOS</b> .....	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>DOCUMENTACION</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>EJECUCION</b> .....	<b>17</b>
<b>6.1</b>	<b>Precauciones y normas de seguridad</b> .....	<b>17</b>
<b>6.2</b>	<b>Instalación</b> .....	<b>18</b>
<b>6.3</b>	<b>Normas de materiales y mano de obra</b> .....	<b>18</b>
<b>6.4</b>	<b>Reglamentaciones, Permisos, Inspecciones</b> .....	<b>18</b>
<b>6.5</b>	<b>Gabinetes</b> .....	<b>18</b>
<b>6.6</b>	<b>Cableado</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>PUESTA EN MARCHA, PRUEBAS Y ACEPTACION</b> .....	<b>19</b>
<b>7.1</b>	<b>Calibración y puesta en marcha de instrumentos de campo</b> .....	<b>19</b>
<b>7.2</b>	<b>Puesta en marcha de los programas de los sistemas</b> .....	<b>19</b>
<b>7.3</b>	<b>Pruebas de aceptación</b> .....	<b>19</b>

  
Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

  
Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

  
ARG. FERROVIARIA  
SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   <b>Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación</b>	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO ANEXO XV – BMS</b>	<b>SC-VO-ET-043</b>
		<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 04/2017</i>
	<i>Página 3 de 20</i>	

- 8 ENTRENAMIENTO..... 20
- 9 GARANTIA..... 20

  
**Ing. Miguel Eduardo Fernández**  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERACIONES  
SOCIEDAD DEL ESTADO

  
**Ing. MARTÍN DE BONY**  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

  
**Ing. FERNANDO MAMOTIUK**  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO ANEXO XV – BMS</b>	<b>SC-VO-ET-043</b>
		<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 04/2017</i>
		<i>Página 4 de 21</i>

## 1 OBJETO

La finalidad de la presente especificación es establecer los requisitos mínimos necesarios y los lineamientos para la contratación del Sistema de Control Centralizado, en adelante "BMS" (Building Managment System) de seguridad con video vigilancia IP integrado y control iluminación.

El BMS será totalmente compatible e integrable de forma nativa con el futuro BMS a instalarse en el centro de monitoreo de trenes en la estación RETIRO del ferrocarril MITRE (previsto en otra licitación).

El sistema a proveer deberá ser tipo llave en mano, configurado y programado, listo para funcionar cuando se lo energice y se conecten las señales a los tableros y sus componentes.

## 2 LUGAR DE EMPLAZAMIENTO

El BMS estará comprendido por las siguientes áreas y zonas determinados: Edificio Museo Ferroviario

## 3 ALCANCE DE LA PROVISION

La adquisición comprenderá la ingeniería, provisión, instalación, programación, configuración, calibración, mano de obra, supervisión, puesta en servicio, control de calidad y capacitación del personal para operación de un sistema BMS de seguridad para las áreas mencionadas en el punto anterior.

La provisión deberá comprender, además, los siguientes puntos:

- Provisión de 1 terminal tipo Workstation para el control, visualización y gestión del BMS, con un monitor led de 24" Full HD, y capacidad de almacenamiento de 30 días de video grabado continuo ubicada en el la sala de seguridad en PB de R. Mejía 1398.
- Provisión, instalación y configuración de 2 Tableros BMS con controladores de campos para la supervisión y control de señales del sistema y sus correspondientes accesorios (uno para R.M. 1358 3º piso y otro en R.M. 1398 PB).
- Provisión, instalación y configuración instrumental de cierre para accesos y lectoras de tags tipo iClass.
- Provisión, instalación y montaje de canalizaciones de buses y a tableros necesarias para el sistema.
- Provisión, instalación, montaje y conexionado de cables, tanto de alimentación como

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTIN DE BONY  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arg. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO</b> <b>ANEXO XV – BMS</b>	<b>SC-VO-ET-043</b>
		<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 04/2017</i>
<i>Página 5 de 21</i>		

- de comunicación del sistema.
- Provisión de 300 tags tipo de acceso tipo llavero iClass para el R. Mejía 1398 PB.
  - Provisión de 1 módulo GPRS.
  - Relevamiento, desarrollo y provisión de documentación para ejecución de la obra.
  - Provisión de control de iluminación por cada área (R.M. 1358 3° piso y R.M. 1398 PB, EP y 1° piso).
  - Provisión de licencias de software Windows 7 Pro x64 necesarias, no se aceptarán versiones Starter o Home.
  - Documentación de ingeniería para aprobación, ejecución y conformes a obra de tableros, canalizaciones y arquitectura de redes.
  - El oferente deberá desarrollar su propuesta técnica y comercial cumpliendo en un todo con cada una de las especificaciones y requerimientos mínimos expresados en el presente pliego, debiendo ofrecer todo aquel desarrollo técnico adicional y equipamiento que sea necesario para dar cumplimiento al objeto de la presente licitación.
  - Provisión y colocación de electroimanes, lectores y botón de liberación de paso para las puertas ubicadas en: Salas de máquinas del SS°, recepción de 1er piso y 2do piso y salas de racks, todas dentro del Museo Ferroviario.

#### 4 SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO (BMS)

##### 4.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA Y LAS CAPACIDADES

- El sistema deberá regular el acceso a áreas protegidas del establecimiento del COMITENTE mediante puertas y portales específicos, y brindar la capacidad de grabación de CCTV digital para visualizar videos en vivo y grabados anteriormente asociados con eventos de alarmas. El sistema tendrá un módulo para identificación y gestión del personal para accesos. Deberá ofrecerse integración mediante un único entorno operativo. El entorno de la estación de trabajo o terminales del sistema BMS deberá ser el sistema operativo Microsoft Windows. No se aceptarán opciones alternativas.
- El sistema BMS deberá tener una estación de trabajo integrada que ofrezcan monitoreo, visualización de alarmas, y revisión de video digital, tanto en vivo como grabado, además de gestión de personal para accesos a áreas.
- El sistema BMS deberá poder expandirse para incluir, como mínimo, 256 estaciones de trabajo o terminales de operación.
- El sistema BMS deberá utilizar una base de datos relacional de arquitectura abierta SQL, comercialmente disponible, compatible con Open DataBase Connectivity (ODBC), y con un diseño flexible que permita la integración con otras estructuras de datos. La base de datos deberá permitir el almacenamiento y la recuperación de la

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERIA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arg. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>   Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO</b>	
	<b>ANEXO XV – BMS</b>	
	<b>SC-VO-ET-043</b>	<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 04/2017</i>
		<i>Página 9 de 21</i>

estado de puerta se integrarán al BMS y deberán ser del tipo supervisado.

#### **4.2.4 PULSADORES PARA SALIDA**

- Permiten la apertura de la puerta, a la vez que anulan por tiempo programado el contacto magnético de alarma de puerta.
- Los pulsadores serán de calidad superior con las siguientes características: 12 VDC- 50ma; Contacto 3A@30VDC del tipo "No touch".

#### **4.2.5 PULSADORES PARA SALIDA DE EMERGENCIA.**

- Permitirán la apertura de las puertas por eventos de emergencia. Constará de dos contactos, uno para interrumpir directamente la alimentación del cierre electromagnético y otro para reportar al BMS.
- El pulsador sera del tipo "Emergency Door Release" y será claramente identificable y diferenciable del pulsador de salida.

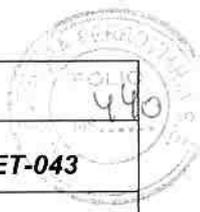
#### **4.2.6 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE ACCESOS**

- Privilegios de acceso  
 Todos los titulares de tags podrán acceder a las instalaciones según los privilegios que tengan asignados en función de área controlada, hora y día. Las zonas horarias para cada día serán predefinidas por el CLIENTE y deberán admitir la rápida modificación por parte de empleados autorizados sin intervención del proveedor.
- Días feriados  
 La aplicación para días feriados deberá permitir que el Administrador del sistema genere cronogramas de días feriados que designen días determinados como feriados, o días especiales para cubrir vacaciones, cierres de sistemas por mantenimiento o cualquier otro evento, por tiempo indeterminado.
- Fecha y hora  
 La fecha y hora del sistema deberá establecerse por medio del sistema operativo de las estaciones de trabajo cliente.
- Intercambio de datos y estrategias de operación globales  
 El sistema BMS deberá brindar funciones de intercambio de datos y estrategias de operación globales. El sistema deberá posibilitar que cualquier punto de entrada configurada en el sistema (por ejemplo, manipulación no autorizada de puertas, entrada por la fuerza, detección de movimiento fuera de horarios, etc.) permita la activación de cualquier punto de salida o integración, tal como un relé que abre o cierra una puerta, control de iluminación, marcación de secuencias de video y mostrarlos en un alarmero en el sistema.
- Tiempo de derivación  
 Deberá proveerse una funcionalidad de tiempo de derivación que les permita a los usuarios programar, por cada puerta, un período de tiempo por el que una

  
 Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

  
 Ing. MARTÍN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

  
 Arq. FERNANDO MAMOTLUK  
 SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>  	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO</b>	
	<b>ANEXO XV – BMS</b>	
	<b>SC-VO-ET-043</b>	<b>Revisión 01</b>
		<b>Fecha: 04/2017</b>
		<b>Página 10 de 21</b>

puerta se mantenga abierta sin generar una condición de alarma en la estación de trabajo de monitoreo. La funcionalidad de tiempo de derivación deberá poder ser usada por cualquier titular de tag con identificación activa y derechos de acceso adecuados. Los tiempos de apertura válidos deberán abarcar un intervalo de 0 a 255 segundos.

- **Control manual**  
Deberá permitirse al usuario ejecutar en forma sencilla el control manual de todos los puntos de salida conectados al sistema mediante planos en color. Los puntos de control se definen como las cerraduras automáticas o cualquier otro punto de salida de relé de un módulo de E/S.
- **Gestión e incorporación de titulares de tags**  
El sistema BMS deberá incorporar en un único sistema integrado lo último en tecnología de procesamiento de imágenes y gestión de identificación. El sistema BMS deberá generar y almacenar hasta 4.000.000 de registros de personal, y monitorear el uso de credenciales e identificaciones en todo el establecimiento. Las credenciales deberán basarse en datos e imágenes que se ingresan y capturan en el momento de la incorporación, y fabricarse en cualquiera de las estaciones de trabajo para procesamiento de imágenes fotográficas del sistema BMS. Las imágenes para las credenciales deberán digitalizarse utilizando el estándar JPEG para compresión de imágenes, e imprimirse utilizando un proceso de impresión por sublimación de tinta/transferencia térmica de resina de alta calidad y seguro para el medio ambiente.
- **Control de áreas**  
El sistema BMS proporcionará cinco características para control de áreas: hard anti-passback, soft anti-passback, timed anti-passback, exigencia de más de una persona (multiple-man rule) y límite de ocupación. El control de áreas es un método de seguridad que permite evitar que una persona le pase su identificación a otra para que ambas accedan a un área con una sola tag.
  - ✓ **Hard anti-passback**  
La característica hard anti-passback exigirá que siempre se use la identificación para ingresar y salir de un área. Las áreas controladas deberán tener lectoras de entrada y de salida en todos los puntos de ingreso y egreso. Las áreas deberán definirse en forma lógica en el sistema BMS y no se exigirá el control de área en todas las áreas del establecimiento del CLIENTE que se emplearán. El sistema deberá permitir eximir de este control a los supervisores con tags VIP según la configuración por parte del Administrador del sistema.
  - ✓ **Soft anti-passback**  
La característica soft anti-passback exigirá que se use la identificación para ingresar y salir de un área, pero no se impedirá el

Arg. FERNANDO MAMOTLIK  
SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>  	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO</b>	
	<b>ANEXO XV – BMS</b>	
	<b>SC-VO-ET-043</b>	<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 04/2017</i>
		<i>Página 11 de 21</i>

acceso si la identificación no se presenta en orden correcto. El sistema generará automáticamente un evento de violación del procedimiento anti-passback y podrá activar una alarma. Las áreas controladas deberán tener lectoras de entrada y de salida en todos los puntos de ingreso y egreso. Cuando un titular de una tag usa una lectora para ingresar a un área sin haber usado la tag para salir del área se enviará una alarma al usuario. Las áreas se definirán en forma lógica en el sistema BMS y no se exigirá el control de área en todas las áreas del establecimiento del CLIENTE que se emplearán. El sistema deberá permitir eximir de este control a los supervisores con tags VIP según la configuración por parte del Administrador del sistema.

- ✓ **Timed anti-passback**  
Esta modalidad de control anti-passback permitirá que el Administrador del sistema decida cuánto tiempo deberá esperar un titular cuya tag fue leída por una lectora para volver a presentarla en la misma lectora o en general en cualquier lectora del área.
- ✓ **Exigencia de más de una persona**  
La exigencia de más de una persona (multiple-man rule) se establecerá en la programación de aplicaciones para restringir el acceso a ciertas áreas a menos que estén presentes más de un titular de tag. Deberá permitirse la salida individual hasta que se alcance la cantidad de personas que se requirió originalmente para admitir el acceso. Una vez alcanzada esa cantidad se aplicará la exigencia de más de una persona para permitir la salida.
- ✓ **Límite de ocupación**  
El límite de ocupación restringirá la cantidad de titulares de tags que podrán estar en un área al mismo tiempo. El límite de ocupación podrá ser definido por el Administrador del sistema para cada área controlada. Podrán definirse límites de ocupación en todas las áreas controladas que cuenten con lectoras de tags para la entrada y la salida.

**4.2.7 CARACTERISTICAS DE LA GESTION DE ALARMAS**

- **Consideraciones Generales**  
El software deberá tener la capacidad de aceptar alarmas directamente de los controladores, o bien generar alarmas en base a la recopilación de datos en controladores y la comparación con límites o ecuaciones condicionales configuradas a través del software. Las alarmas (independientemente de su origen) se integrarán en el sistema general de gestión de alarmas, y deberán aparecer en todos los informes de alarmas estándar, estar disponibles para la

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arq. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO</b>	
	<b>ANEXO XV – BMS</b>	
	<b>SC-VO-ET-043</b>	<b>Revisión 01</b>
	<b>Fecha: 04/2017</b>	
	<b>Página 12 de 21</b>	

notificación de usuarios y ofrecer la opción de mostrar gráficas o informes.

- Integración con video vigilancia.  
La activación de un punto de alarma, físico o virtual, deberá iniciar automáticamente la ventana de video de alarma para permitir que un usuario autorizado vea el video en vivo asociado con el área de la alarma, así como los videos previos y posteriores que se grabaron y asociaron con la alarma. Podrán asociarse hasta cuatro cámaras con cada punto de alarma. El usuario también debe contar con la posibilidad de consultar videos anteriores ingresando parámetros de fecha y hora y nombres de dispositivos de alarma.
- Imágenes de personal.  
Las imágenes fotográficas de personales dentro del sistema BMS podrán mostrarse en respuesta a una alarma de lectura de tag (p. ej., acceso denegado por zona horaria, sin acceso al área, identificación revocada)

#### **4.2.8 CARACTERISTICAS DE ADMINISTRACION DEL SISTEMA**

- El software de estación de trabajo deberá usar una interfaz familiar con el estilo similar a la de Windows Explorer para que el usuario o el programador visualice y/o edite cualquier objeto (controladores, puntos, alarmas, informes, cronogramas, etc.) en todo el sistema. Además, esta interfaz deberá presentar un “mapa de red” de todos los controladores y sus puntos, programas, gráficos, alarmas e informes asociados en una estructura de fácil comprensión.

#### **4.2.9 TERMINALES DE OPERACION PARA VIDEOVIGILANCIA**

- Las terminales de video vigilancia, cada una, serán la interfaz de usuario para la visualización del sistema de video vigilancia.
- En estas terminales se instalará el paquete de software de Video Vigilancia, el cual permitirá ingresar por medio de usuarios registrados exclusivamente con perfiles de operación de control de acceso y deberán estar nativamente integras al sistema BMS.
- Para el AREA “A” se reutilizará la PC Workstation de BMS, la cual sera debidamente dimensionada para garantizar el funcionamiento y experiencia fluida de operación.
- La capacidad de almacenaje en cada terminal será en función de obtener 30 días de grabación continua de video a 30fps, 2Mbps a resolución mínima de 1280x720p por cada cámara de recepción, más 30 días de grabación continua de video a 15fps, 5 Mpbs a resolución 2144x1944p máxima por cada cámara.

#### **4.2.10 CARACTERISTICAS DE ADMINISTRACION DEL SISTEMA DE VIDEVIGILANCIA**

- El sistema de administración de Video Vigilancia deberá estar basado en tecnología Milestone XProtect® Corporate (provisto por El COMITENTE).
- El software del sistema deberá poseer un asistente de configuración rápida que

  
**Ing. Miguel Eduardo Fernández**  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

  
**Ing. MARTÍN DE BONY**  
 GERENTE DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

  
 Arq. FERNANDO MAMOTLUK  
 SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>  	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO</b>	
	<b>ANEXO XV – BMS</b>	
	<b>SC-VO-ET-043</b>	<i>Revisión 01</i>
	<i>Fecha: 04/2017</i>	
	<i>Página 13 de 21</i>	

podrá descubrir de forma automática todas las cámaras del sistema, haciendo que la puesta en marcha y mantenimiento sean más ágiles y sencillos.

- El sistema también debe soportar resoluciones de hasta 12 megapíxeles (MPx) con una compresión H.264 y según lo determinado por el ancho de banda del sistema y el hardware.
- El sistema deberá contar con dewarping para visión de cámaras panorámicas.
- El software deberá ser compatible con sistemas operativos Microsoft® Windows® XP, Windows Server ® 2003, Windows Server 2008, Windows 7 o Windows Vista ®.
- Las únicas licencias que toda la plataforma de video deberá requerir son las de cámara, las cuales habilitarán los canales de video y no estarán asociadas a la cámara que se configure. Dichas licencias deben poder adquirirse de forma individual y su costo será por única vez, optimizando la escalabilidad del sistema.
- El sistema deberá admitir varios modelos de cámaras IP con distintas capacidades, como ser PTZ, domo, box y panorámicos, de interior, exterior, etc.
- El software de administración de Video Vigilancia deberá ser compatible e integrable al sistema Milestone XProtect® Corporate, que será instalado (por El COMITENTE) en la terminal Retiro del ferrocarril MITRE.
- El sistema deberá ser capaz de grabar las imágenes de cada cámara de forma continua y/o por alarma, configurable a través de calendarios complementarios de forma independiente por cada cámara. Pre-alarma y post-alarma también estará disponible y será totalmente configurable en una base por canal.
- El sistema permitirá de forma opcional conectar una utilidad de archivado de video automático a través una PC, Servidor o área de almacenamiento de red (SAN). El horario de archivos será, o bien automática en intervalos definidos por el usuario, o manual y será configurable por cámara.
- Cada terminal tendrá un software de instalación guiado por un asistente de configuración rápida.
- Cada terminal no requerirá ningún tipo de licencia y estará disponible para ser instalado en tantos clientes como es requerido por el usuario.
- Cada terminal deberá ser compatible con múltiples DVR, NVR, HVR y plataformas de video Milestone XProtect® Corporate.
- Cada cliente podrá disponer de acceso restringido por usuario a través de usuario y contraseña, limitando la capacidad de trabajo según se configure en el perfil de cada cuenta.
- Cada cliente deberá permitir compatibilidad con varios monitores para visualizar las cámaras, cada monitor será capaz de desplegar varios tipos de matrices, con un total de hasta 36 cámaras simultáneas (6x6).
- Cada cliente deberá permitir la conexión de un joystick para el control de pan / tilt / zoom (PTZ) y diferentes operaciones de cámara, monitor.

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Arq. FERNANDO MAMOTIUK  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

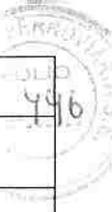
<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO ANEXO XV – BMS</b>	
	<b>SC-VO-ET-043</b>	
	<i>Revisión 01</i>	
	<i>Fecha: 04/2017</i>	
	<i>Página 14 de 21</i>	

- Cada cliente deberá permitir la visualización de secuencias de vídeo que se pueden seleccionar de un árbol del sistema; una cámara individual, todas las cámaras del sistema, grupo de cámaras definido por el usuario o grupos de cámara predefinidos en el sistema de video.
- El cliente deberá contar con un ambiente de trabajo basado en pestañas, con la posibilidad de desacoplar las pestañas, creando un espacio de trabajo virtual en los clientes con uno o múltiples monitores.
- Las pestañas del software cliente deberán incluir las herramientas de operación de las imágenes, tanto en las de visualización y en directo como en las de reproducción. Estas pestañas se pueden desplegar simultáneamente en varios monitores de un mismo cliente hasta un máximo de cuatro y según lo determinado por la capacidad de procesamiento del hardware.
  - ✓ La Solapa de Sistema deberá mostrar y ordenar los diferentes servidores disponibles, el estado de conexión, los nombres de cada uno de ellos, las direcciones IP y las categorías personalizadas. Adicionalmente en esta solapa se incluyen las siguientes características:
    - Conexión y desconexión manual de los sistemas de video.
    - Nombres virtuales de cada sistema o servidor de video.
    - Conexión automática a los sistemas o servidores de video disponibles.
    - Añadir, borrar y editar de los sistemas disponibles.
    - Configuración de ancho de banda; desde X cuadros por segundo a un cuadro cada 10 segundos.
    - Los informes del sistema.
    - La capacidad de bloquear los cambios no autorizados a través de contraseña.
  - ✓ La Solapa de vídeo en directo tendrá la posibilidad de crearse varias veces en la misma estación de trabajo cliente y en varios monitores que esta pueda manejar. Esta solapa proporcionará la función de visualización de vídeo en directo, pudiendo desplegar una o varias cámaras de un mismo sistema o bien mezclando en una misma pantalla cámaras de varios sistemas de video vigilancia conectados.
  - ✓ La Solapa de video en vivo proporcionará las siguientes funciones:
    - Revisión rápida de vídeo grabado a partir de los últimos 1, 5, 15, 30, 60 o 90 minutos, proporcionando la verificación instantánea de los acontecimientos recientes.
    - Visualización gráfica de video grabado.
    - Opción de visualización sin bordes o con bordes que determinan el estado de la cámara en el sistema.
    - Pantalla de selección de diseño.

Arq. ~~FERNANDO MAMOTIUK~~  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

Ing. Miguel Eduardo Fernández  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

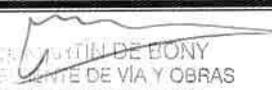
Ing. MARTÍN DE BONY  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO</b>  <b>ANEXO XV – BMS</b>	<b>SC-VO-ET-043</b>
		<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 04/2017</i>
		<i>Página 15 de 21</i>

- Sobre cada imagen de video una sobre impresión activa puede desplegar, hora, fecha, nombre de la cámara, velocidad de cuadros, tamaño, visualización de alarmas e indicadores de la frontera.
  - Zoom digital.
  - Control PTZ sobre la imagen o panel de control PTZ
- ✓ La Solapa Búsqueda permitirá la búsqueda de una o múltiples cámaras de uno o varios sistemas de video simultáneamente.
  - ✓ La solapa de búsqueda también deberá proporcionar las siguientes funciones:
    - Periodo de búsqueda de video a través de fecha y hora o bien sobre la línea de tiempo inteligente.
    - Búsqueda avanzada de datos de alarma o alertas inteligentes y puntos de venta (POS).
    - Exportación de video a cualquier formato y de medios de almacenamiento, incluido a nivel local en el HDD, CD / DVD, SD, dispositivos flash USB, o para almacenamiento en red.
    - Autenticación de video exportado.
  - ✓ La Solapa de alarma deberá permitir el despliegue automático de las alarmas y la reproducción de video de las alarmas activas.
- El sistema deberá ofrecer una barra que permita la reproducción sincronizada de video grabado en todas las vistas de cámara. La barra se utiliza junto con una revisión rápida de video, proporcionando el acceso a los últimos 1, 5, 15, 30, 60 y 90 minutos de grabación.
  - El sistema deberá incorporar la funcionalidad de matriz virtual mediante el cual secuencias de cámara se pueden crear en la estación de monitoreo con las siguientes funcionalidades:
    - ✓ Cada secuencia tendrá un máximo de 500 cámaras.
    - ✓ Cada cámara en la secuencia tendrá su propio tiempo de permanencia entre 1 y 60 segundos.
    - ✓ Cada entrada en una secuencia deberá tener la capacidad para activar preposiciones, patrones o auxiliares en cámaras PTZ.
    - ✓ La terminal deberá tener la capacidad para visualizar video grabado con todos los controles de reproducción y podrá desplegar el video de múltiples cámaras simultáneamente. El usuario será capaz de reproducir video en tiempo real avanzarlo o retrocederlo según se requiera.
    - ✓ La terminal deberá admitir la reproducción simultánea.
  - El sistema dispondrá de informes de los sistemas conectados y el diagnóstico, incluyendo lo siguiente:

  
**Ing. Miguel Eduardo Fernandez**  
 GERENTE DE INGENIERIA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

  
**Miguel Ángel de Bony**  
 SUPERLENTE DE VIA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

  
**Arg. FERNANDO MAMOTIUK**  
 SUBGERENTE DE VIA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>  Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO ANEXO XV – BMS</b>	<b>SC-VO-ET-043</b>
		<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 04/2017</i>
<i>Página 16 de 21</i>		

- ✓ Informe de uso de la cámara: Muestra la actividad de grabación por cámara y por día en términos de la cantidad de espacio en disco utilizado para el almacenamiento.
- ✓ Registro de cliente: Muestra la actividad del usuario por su nombre de usuario, tipo de actividad, descripción, dirección IP, y fecha / hora. Ejemplos de actividades incluyen conexión / desconexión, la solicitud de vídeo grabado, etc.
- ✓ Registro de administración: Muestra la actividad del administrador por nombre de usuario, tipo de actividad, descripción, dirección IP, y fecha / hora. Ejemplos de actividades que se se registran son cambios en los horarios, las máscaras de movimiento, la calidad de vídeo, la tasa de captura de imágenes, y así sucesivamente.
- ✓ Informe de configuración: muestra todos los cambios de configuración de cámaras, grupos de cámara, las zonas, los usuarios, y otros parámetros de configuración.

**4.2.11 RED DE DATOS**

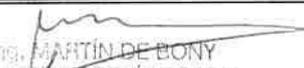
- El Sistema de Video Vigilancia utilizara una red de datos mediante una VPN dedicada, en categoría 5E.
- La estructura de la red de datos estará armada respetando la utilización de un ancho de banda del tipo 1Gbps.
- Se utilizara Cable UTP, cat5e con soporte IEEE 802.3af (POE, clase3) y conectores RJ45.
- Se configurará una red local (LAN), con comunicación soportada en la red, de tal manera que al dejar todas las PC apagadas, aun así podrá ver la Cámara IP desde una PC remota conectada a Internet.
- Las redes ethernet de cámaras y terminales de operación de video vigilancia deberán acometer a cada Tablero de BMS que le corresponda según su área y zona. Para ello se proveerá un switch ethernet dimensionado en capacidad y bocas acorde a estas funciones.

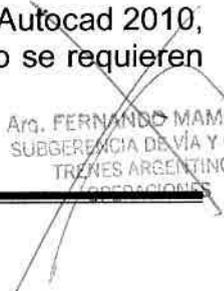
**5 DOCUMENTACION**

- Para aprobación de los trabajos a realizar se deberá entregar en planos la estructura de canalizaciones, tableros y arquitectura de red de comunicación que requiera la instalación y planilla de puntos de control.
- La documentación presentada deberá estar en soporte físico y digital Autocad 2010, junto con los Backups del Software del Sistema BMS y como mínimo se requieren

---

  
**Ing. Miguel Eduardo Fernández**  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

  
**Ing. MARTÍN DE BONY**  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

  
Arg. FERNANDO MAMOTLUK  
SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>   Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO</b> <b>FERROVIARIO</b> <b>ANEXO XV – BMS</b>	
	SC-VO-ET-043 <i>443</i>	
	Revisión 01 Fecha: 04/2017 Página 17 de 21	

los siguientes documentos:

- Planificación de tareas y tiempos de trabajo en diagrama de Gantt.
- Esquema topográfico de los tableros.
- Esquemas multifilares de los tableros.
- Diagrama o Arquitectura del BMS.
- Esquemas de bornes para interconexión.
- Listado de equipamiento y componentes.
- Diagramas de Conexionado.
- Memoria de programación u funcionalidad.
- Manual del Usuario.
- La aprobación de los planos por parte de la D.D.O no exime al Instalador de su responsabilidad por el fiel cumplimiento del pliego y planos y su obligación de coordinar sus trabajos con los demás gremios, evitando los conflictos o trabajos superpuestos o incompletos.
- Durante el transcurso de la instalación, se mantendrán al día los planos de acuerdo a las modificaciones necesarias y ordenadas.
- La confección de los planos e instrucciones especificadas se considerarán incluidas en el presupuesto.
- Una vez terminadas las instalaciones y previo a la recepción definitiva, e independientemente de los planos que deba confeccionar para la aprobación de las autoridades, entregará 3 (tres) juego de planos de las instalaciones estrictamente conforme a obra y en Revit versión 2014 o superior (sistema BIM). Al mismo tiempo presentará dos copias completas del manual con todas las instrucciones para la puesta en marcha, uso, mantenimiento y servicio de la instalación. El manual incluirá los folletos de fábrica correspondientes a cada uno de los componentes principales de las instalaciones. También incluirá un esquema eléctrico completo y claro para que cualquier electricista competente pueda localizar y remediar los inconvenientes que puedan surgir.

## 6 EJECUCION

### 6.1 Precauciones y normas de seguridad

- El Contratista será el responsable de iniciar la instalación y de supervisar todas las precauciones y programas de seguridad en relación con el trabajo.
- El Contratista tomará todas las precauciones razonables y proveerá protecciones para prevenir, daños, lesiones o pérdidas a todos los empleados en el sitio de instalación y todas las personas que pudieran ser afectadas.

Ing. Miguel Eduardo Fernández

GERENTE DE INGENIERÍA

OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

Ing. MARTÍN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

Arq. FERNANDO MAMOSIUK  
 SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO</b> <b>ANEXO XV – BMS</b>	
	SC-VO-ET-043 <i>499</i>	
	Revisión 01 Fecha: 04/2017 Página 18 de 21	

## 6.2 Instalación

- Los trabajos a efectuarse bajo estas especificaciones incluyen mano de obra, materiales y supervisión para dejar en condiciones de funcionamiento correcto la instalación del BMS. Estas especificaciones generales y particulares y/o planos que las acompañan son complementarios y lo indicado en cada uno de ellos debe considerarse como exigido en ambos.

## 6.3 Normas de materiales y mano de obra

- Todos los materiales a instalarse serán nuevos y cumplirán las normas IRAM y/o las reglamentaciones y normativas nacionales vigentes que existan para los mismos.
- Todos los trabajos serán ejecutados de acuerdo a las reglas del buen arte y presentarán una vez terminados un aspecto prolijo y mecánicamente resistente.

## 6.4 Reglamentaciones, Permisos, Inspecciones

- Las instalaciones deberán cumplir con las reglamentaciones vigentes. El contratista deberá dar cumplimiento a todas las ordenanzas municipales y/o leyes nacionales sobre presentación de planos, pedido de inspecciones, etc. siendo en consecuencia responsable moral y materialmente de las multas y/o atrasos que por incumplimiento y/o error, siendo de su cuenta el pago de todos los derechos, impuestos, etc. ante las reparticiones correspondientes.

## 6.5 Gabinetes

- Los controladores deberán ser montados en gabinetes independientes del resto de las instalaciones. Serán metálicos con protección IP42 para interior.
- Los gabinetes estarán sobre-dimensionados respecto del equipamiento a instalar dejando un espacio de reserva de al menos 10%, poseerán bandejas desmontables donde se fijarán los controladores. Los gabinetes contarán con llave térmica, fusibles, terminal de tierra, transformadores.
- El montaje de estos gabinetes así como sus cuadros de soporte serán por cuenta del Instalador del sistema BMS.
- No se aceptará bajo ningún concepto que los equipos del sistema BMS estén montados dentro de los tableros eléctricos de potencia de los pisos.

## 6.6 Cableado

- Los cables para instrumentación de sensores cumplirán con el sello UL, y serán de marca reconocida en plaza, deberán poseer la resistencia mecánica necesaria y se entregaran planillas de cálculo y recomendaciones del fabricante del equipo acerca de las secciones mínimas a utilizar.
- Los cables Ethernet deberán ser UTP cat6a, con soporte IEEE 802.3af (POE, clase3)
- Los cables de tipo multipar deberán tener la sección recomendada por el fabricante

  
 Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

  
 Ing. Martín de Bony  
 SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

  
 Arg. FERNANDO MAMOTLUK  
 SUBGERENCIA DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>  	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO</b>	
	<b>ANEXO XV – BMS</b>	
	<b>SC-VO-ET-043</b>	<i>450</i>
	<b>Revisión 01</b>	
	<b>Fecha: 04/2017</b>	
	<b>Página 19 de 21</b>	

de los dispositivos de control.

- Los cables para lectoras de tags deberán ser ALPHA1295 o de similares características y calidad.

## 7 PUESTA EN MARCHA, PRUEBAS Y ACEPTACION

- Se realizará un proceso de Puesta en marcha de tres fases, consistiendo en calibración, pruebas y puesta en marcha de instrumentos de campo, Puesta en marcha de sistemas y Puesta en marcha de programas de Aplicación y Operación. Se documentará toda la información de las Puestas en Marcha en hojas de información, las cuales serán remitidas previamente para pruebas de aceptación. Los trabajos de Puesta en marcha que requirieran la paralización de sistemas o desviaciones de las funciones normales serán llevadas a cabo cuando no se requiera la operación del sistema. Las Puestas en marcha deberán ser coordinadas para asegurarse que los sistemas estarán disponibles cuando se los necesite. Se notificará por escrito al personal de operación del programa de pruebas para que el personal autorizado esté presentes a través de todo el procedimiento de Puesta en marcha y Recepción.

### 7.1 Calibración y puesta en marcha de instrumentos de campo

- Previamente a la Recepción de los programas de sistemas se verificará que cada panel de control haya sido instalado de acuerdo a los planos, especificaciones y dibujos de fabricación aprobados, se realizarán pruebas de banco de todos los programas antes de ser cargados en los correspondientes controladores. Se proveerán, calibrarán y se pondrá en línea cada sensor y artefacto de supervisión o control.

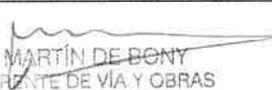
### 7.2 Puesta en marcha de los programas de los sistemas

- Después de que los dispositivos de supervisión o control fuesen Puestos en marcha, cada programa del sistema será puesto en línea y probado. El contratista demostrará cada secuencia programada de operación y verificará los resultados ante personal autorizado para tal fin. Además, cada lazo de control será probado para verificar una reacción apropiada y control estable, dentro de las exactitudes especificadas. Los resultados de las pruebas de los programas de sistemas serán registrados en hojas de datos de Puesta en marcha y remitidos para su archivo. Cualquiera discrepancia entre la especificación y el funcionamiento actual serán rectificadas inmediatamente y se repetirá la prueba.

### 7.3 Pruebas de aceptación

- Se remitirá para aprobación un procedimiento de prueba de aceptación detallado, designado para demostrar el cumplimiento con los requerimientos contractuales. Este procedimiento de prueba de Aceptación tendrá lugar después de los

  
 Ing. Miguel Eduardo Fernández  
 GERENTE DE INGENIERÍA  
 OPERADORA FERROVIARIA  
 SOCIEDAD DEL ESTADO

  
 Ing. MARTÍN DE BONY  
 SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES

Arq. FERNANDEZ  
 SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
 TRENES ARGENTINOS  
 OPERACIONES



<b>TRENES ARGENTINOS OPERACIONES</b>   <b>Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación</b>	<b>GERENCIA DE INGENIERÍA</b>	
	<b>OBRA OFICINAS EN MUSEO FERROVIARIO ANEXO XV – BMS</b>	<b>SC-VO-ET-043</b>
		<i>Revisión 01</i>
		<i>Fecha: 04/2017</i>
<i>Página 20 de 20</i>		

procedimientos de Puesta en marcha, pero antes de la aceptación final, para verificar que los sensores y artefactos de control mantengan las exactitudes especificadas y el correcto funcionamiento.

- Se entregarán con la Recepción de la Instalación 3 (tres) juegos de manuales del sistema BMS en castellano compuestos de:
  - Descripción del Sistema
  - Instrucciones de Operación, Comando y Supervisión.
  - Catálogos de Ingeniería de todos los elementos que componen el sistema

## 8 ENTRENAMIENTO

- El proveedor del BMS dictará un curso de operación a las personas responsables de la operación del sistema, dicho curso será como mínimo de 8 horas de duración pudiendo ser de mayor cantidad de horas si se considera necesario.
- El proveedor del BMS adjuntará manuales, información, CD's de documentación para la ejecución de los cursos.

## 9 GARANTIA

- El proveedor del BMS suministrará una garantía de por lo menos doce meses desde la recepción provisoria o usufructo del sistema por parte del cliente, dicha garantía cubrirá fallas del equipamiento, debida a fallas de fabricación o de mano de obra de instalación, quedando excluidos casos de daño por mal uso, uso/aplicación indebida, derramamiento de agua, hechos fortuitos (descargas atmosféricas, problemas de alimentación ajenos al sistema, etc.).

  
**Ing. Miguel Eduardo Fernández**  
GERENTE DE INGENIERÍA  
OPERADORA FERROVIARIA  
SOCIEDAD DEL ESTADO

  
**Ing. MARTÍN DE BONY**  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES

  
**Arq. FERNANDO MAMOTAUK**  
SUBGERENTE DE VÍA Y OBRAS  
TRENES ARGENTINOS  
OPERACIONES