

EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS METRO S.A.

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Servicio de Mantenimiento del Sistema de Detección de Incendio en Talleres, Edificio SEAT, salas SER de L1/L2/L5 y Servicio de Mantenimiento del Sistema Detección y Extinción de Incendios en Talleres de L6/L3, Edificio Control Ñuñoa y Edificio SEAT de Metro con suministro de repuestos.  
VERSIÓN 0

JULIO 2017

EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS METRO S.A.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Servicio de Mantenimiento del Sistema de Detección de Incendio en Talleres, Edificio SEAT, salas SER de L1/L2/L5 y Servicio de Mantenimiento del Sistema Detección y Extinción de Incendios en Talleres de L6/L3, Edificio Control Ñuñoa y Edificio SEAT de Metro con suministro de repuestos.  
VERSIÓN 0

Julio 2017

## INDICE

<b>1.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Definiciones .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Descripción y antecedentes del sistema.....</b>	<b>7</b>
4.1	Sistema de Detección de Incendios .....	7
4.2	Sistema de Extinción de Incendios .....	10
<b>5.</b>	<b>Alcance de los trabajos .....</b>	<b>10</b>
<b>6.</b>	<b>Descripción, secuencia y plazos de los trabajos .....</b>	<b>11</b>
6.1	Mantenimiento Preventivo .....	11
6.1.1	Sistema de detección de incendios.....	12
6.1.2	Unidad de Control / panel de alarma.....	12
6.1.3	Detectores de humo, temperatura y llama .....	12
6.1.4	Pulsadores Manuales .....	13
6.1.5	Sirenas y luces de alerta .....	13
6.1.6	Sistemas de extinción con gas inerte .....	13
6.2	Mantenimiento Correctivo .....	14
6.3	Normalización del sistema de detección de incendios.....	15
<b>7.</b>	<b>Requerimientos generales al contratista .....</b>	<b>16</b>
7.1	Del Contratista .....	16
7.2	De Metro .....	16
7.3	Representante Técnico del Contratista .....	16
7.4	Organización del trabajo.....	16
7.5	Garantía del servicio o producto .....	17
7.6	Metodología de trabajo.....	17
7.7	Plan de calidad .....	18
7.8	Perfil de profesionales y técnicos.....	19
7.9	Procedimientos e instructivos de trabajo.....	20
7.10	Entregables y exigencias .....	21
7.11	Materiales, insumos y repuestos .....	22
7.12	Obsolescencia .....	22
7.13	Capacitación .....	23
7.14	Normas, certificaciones, versión software & hardware .....	24
7.15	Disposición en Materia de Comunicaciones y Evaluación de Mantenimiento .....	24
7.16	Coordinación con los Subcontratistas y otros Contratistas.....	24
7.17	Actividades de Partida.....	24
7.18	Recintos de Metro .....	25
7.18.1	Entrada de Automóviles .....	25
7.18.2	Uso de Recursos de Infraestructura.....	25
7.19	Normas de seguridad y prevención de riesgos .....	25
7.20	Disposición y tratamiento de residuos.....	26
<b>8.</b>	<b>Condiciones operativas de Metro .....</b>	<b>27</b>
8.1	Horarios del Mantenimiento .....	27

8.2	Comunicaciones .....	28
8.3	Cambios de dirección .....	28
<b>9.</b>	<b>Indicadores de medición del servicio .....</b>	<b>28</b>
9.1	Cumplimiento del Programa Mensual Preventivo (CPMP) .....	29
9.2	Cumplimiento atención de averías .....	29
9.3	Multas .....	29
9.4	Auditorías de calidad .....	29
<b>10.</b>	<b>Oferta técnica.....</b>	<b>29</b>
<b>11.</b>	<b>Anexos, planos, esquemas.....</b>	<b>30</b>
11.1	Cantidad y tipo de dispositivos del sistema de detección de incendios por edificio y taller	30
11.2	Salas SER .....	34
11.3	Cantidad y tipo de dispositivos para el sistema de extinción de incendios por edificio y taller .....	35
11.4	Estado del sistema de detección de incendio .....	35
11.5	Normalización del Sistema Detección de Incendios .....	36
11.6	Repuestos para mantener el Sistema de Detección de Incendio Actual .....	37
11.7	Instalaciones.....	39
11.8	Formato tipo de instructivo preventivo y correctivo .....	40

## 1. Introducción

Metro S.A., en adelante Metro, es una empresa que ha asumido un compromiso con la comunidad de la región Metropolitana y con las actividades que impactan directamente el transporte urbano de Santiago, para ello, requiere el desarrollo de diversas áreas de trabajo orientadas a mantener los estándares de calidad que permitan optimizar la continuidad operacional de sus servicios de transporte.

Para esto, Metro orienta sus esfuerzos en satisfacer las necesidades de sus clientes a través de las siguientes acciones:

- Entregar un servicio de excelencia a más de 2.200.000 pasajeros diarios.
- Ser la columna vertebral del sistema de transporte público de la ciudad, Transantiago, colaborando de manera activa a la modernización del transporte.

Estas acciones tienen resultados concretos en el día a día de las personas, que se reflejan en disponer de más tiempo para su vida social y/o familiar al contar con un medio de transporte rápido y seguro, mejorando su calidad de vida.

Dado el rol que cumple Metro como eje fundamental del transporte en la Región Metropolitana, se requiere una correcta y eficiente operación en todos los sistemas que apoyan la oferta del servicio, ante esto, se exige un constante proceso de mantenimiento de los activos junto con la actualización y/o mejora de los procesos de conservación.

## 2. Objetivos

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen por objetivo describir de manera general los tipos de intervenciones, períodos de inspección, programas de mantenimiento, requerimientos específicos, detalle de repuestos y condiciones de trabajo mínimos para la prestación del **“Servicio de mantenimiento del sistema de detección de incendio en Talleres, Edificio SEAT, salas SER de L1/L2/L5 y Servicio de mantenimiento del sistema de extinción de incendios en Talleres de L6/L3, Edificio Control Ñuñoa y Edificio SEAT de Metro con suministro de repuestos”**, a objeto de asegurar un alto grado de disponibilidad.

El Contratista adjudicado será el único responsable del mantenimiento y óptima operación de todos y cada uno de los componentes del presente sistema, siendo su obligación hacer todas las actividades que sean necesarias para garantizar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, sin que lo indicado en el presente documento represente un límite a ello.

## 3. Definiciones

Se explica el significado de siglas o abreviaturas que se utilizarán con frecuencia en las presentes bases para aclarar toda palabra o término de la naturaleza del servicio.

Acción o Actividad de Mantenimiento:	Son los actos propios del Servicio de Mantenimiento, destinados a prevenir la ocurrencia de averías y, en caso que se produzcan, corregirlas de manera confiable, eficaz y eficiente.
Administrador de Contrato Metro:	Profesional nombrado por Metro, dependiente de la Gerencia de Mantenimiento, contraparte del administrador de contrato de la empresa Contratista en las materias, técnicas, administrativas y contractuales.

Gerencia de Mantenimiento  
Subgerencia Sistemas y Energía Eléctrica

Administrador de contrato empresa Contratista:	Profesional del Contratista que actuará como contraparte del Administrador de Contrato de Metro, y frente a otras entidades chilenas en todas las materias técnicas como administrativas y contractuales relacionadas con la debida ejecución del contrato.
Área de Mantenimiento:	Lugar donde el Contratista efectuará las tareas de mantenimiento.
Contratista:	Proponente seleccionado dentro del proceso de licitación, contratado por Metro, para prestar los servicios que se soliciten en las bases administrativas y técnicas del proceso.
Contrato de Mantenimiento:	Contrato suscrito entre Metro y el Contratista, definiendo los derechos y obligaciones de ambas partes en relación con el mantenimiento y sus eventuales modificaciones, que se denominarán aditivos.
Defecto o Avería:	Se considera como tal la falta, mal funcionamiento, vicio, falla o avería que presenta cualquier componente, equipamiento o parte del suministro, haciendo que este no cumpla cabal y enteramente con las Especificaciones Funcionales y Técnicas, así como cualquier desviación que realice el Contratista en relación con las reglas del arte, los planos y Especificaciones Funcionales y Técnica.
Día Hábil:	Día calendario según lo definido anteriormente, con excepción de los feriados y festivos reconocidos en la República de Chile.
Día:	Día calendario corrido, a menos que sea definido explícitamente como Día Hábil.
Detección de incendios:	Conjunto de dispositivos utilizados para detectar, localizar y alertar tempranamente a los usuarios el inicio o presencia de fuego.
Especificaciones Funcionales y Técnicas:	Documentos en los que se define las características y prestaciones funcionales y técnicas que debe cumplir el servicio o suministro y su integración con el resto del sistema de transporte.
Extinción de Incendio:	Conjunto de dispositivos utilizados para el extinguir y controlar incendios.
Suministro:	Designa las piezas o subconjuntos de las Unidades de material, necesarios para el funcionamiento del Sistema suministradas por el Contratista.
Mantenimiento Preventivo:	Designa al conjunto de intervenciones programadas que se deben realizar en forma periódica durante la vigencia del contrato de manera compatible con la explotación comercial de Metro. Este mantenimiento deberá efectuarse de acuerdo a la propuesta de mantenimiento entregada por Metro, el Contratista o fabricante y las evoluciones de éste documento, aprobadas por Metro.

Manual de Mantenimiento:	Es el documento entregado por el Contratista en el que se describen todas las actividades, frecuencia, tipos de repuestos e insumos, así como las instrucciones técnicas destinadas a preservar el activo en un estado en que pueda desarrollar las funciones para las que fue fabricado, aprobadas por Metro.
Oferta Técnica:	Oferta presentada por la empresa contratista que contempla el alcance Técnico requerido por las áreas usuarias de Metro.
Oferta Económica:	Oferta presentada por la empresa contratista que contempla el alcance económico requerido por Metro.
OT	Orden de trabajo de mantenimiento correctivo o preventivo.
Partes:	Designa, conjuntamente Metro y al Contratista.
Plan de Mantenimiento:	Es el documento que indica las operaciones de Mantenimiento programadas para el servicio, así como los recursos, que deben ser realizados y suministrados por el Contratista de acuerdo al presente Contrato, al Manual de Mantenimiento y a las evoluciones de éste, aprobadas por Metro.
Proponente:	Empresa o agrupación de empresas que presentaron como consorcio o en forma conjunta a Metro una propuesta.
PCD	Puesto de Comando y Distribución.
SER:	Sub estación de rectificación ubicadas en las Líneas de Metro.
SEAT:	Sub Estación de Alta Tensión
Normalización del sistema:	Actualización, mejoramiento, amplificación, modernización del sistema de esta licitación.

## 4. Descripción y antecedentes del sistema

### 4.1 Sistema de Detección de Incendios

Metro de Santiago dispone de distintas instalaciones y edificios para llevar a cabo la ejecución de múltiples servicios para el mantenimiento de trenes, esto se realiza en los Talleres Neptuno (TNP), Talleres Lo Ovalle (TLO), Talleres Puente Alto (TPA), Talleres San Eugenio (TSE), Talleres Cerrillos y Talleres Huechuraba, además, de las Cocheras Intermedias Quilín (COI), para el estacionamiento de trenes en Línea 4. Además de los recintos mencionados, existe el edificio técnico SEAT, las 28 Sub estaciones de rectificación (SER), distribuidas a través de las líneas 1,2 y 5 y el Edificio de Control Ñuñoa de las Líneas 6 y 3.

En los recintos señalados, Metro posee distintos tipos de sistemas de detección y alarma de incendios, que permiten alertar frente a incidentes que podrían originar un incendio o explosión en sus instalaciones. De ahí su vital importancia, al otorgar un aviso temprano y oportuno para poder activar los planes de contención y contingencia

La principal función de estos sistemas es salvaguardar la seguridad de las personas y el cuidado de sus instalaciones y equipos.

Dado la naturaleza de los recintos y la criticidad en la operación, Metro cuenta con un contrato de mantención para el sistema de detección de incendios de los talleres en servicio, con una empresa externa especializada en este tipo de sistemas. Dicha empresa es responsable del mantenimiento del sistema mencionado, además se incluirán los sistemas de detección y extinción de incendio en Talleres Cerrillos y Los Libertadores los cuales son instalaciones que están en proceso de puesta en marcha.

Dentro de la gama de tipos de sistemas se cuenta con sistemas convencionales y direccionables de detección de incendios. Los principales equipos que conforman el sistema de detección y alarma de incendios son los siguientes:

- Central (panel) de control y alarmas.
- Módulos de control.
- Módulos de Zona
- Módulos de Relé.
- Módulos monitores.
- Repetidores
- Detectores de humo.
- Detectores térmicos.
- Detectores de humo lineales.
- Detectores iónicos.
- Sistemas de detección por aspiración.
- Pulsadores de alarmas.
- Palancas de activación.
- Alarmas sonoras y luminosas.
- Sistema de respaldo de energía.

Al ser Metro de Santiago una red que abarca grandes distancias, existen distintos sistemas de información para conocer la activación de sus sistemas de detección, entre ellos se encuentran los siguientes:

- Alarma de incendios vía comunicación a través del sistema SCADA. Este se realiza a través de la red de comunicación de datos de Metro, la cual conecta la información de alarmas hasta el Puesto de Comando de Distribución (PCD), quienes son los encargados de iniciar el plan de contingencia ante estas emergencias.
- Alarma con aviso estándar de incendio, comunicado telefónicamente por medio de los discadores automáticos una vez activado el sistema, especificando lugar físico de la ocurrencia del evento, al igual que el caso anterior esto comunica al Puesto de Comando de Distribución.
- Sistemas con monitoreo de forma local. Estos sistemas alarman en forma local la ocurrencia de un evento.

En el **anexo 11.1** se detalla los tipos de dispositivos y sus cantidades que conforman el sistema de detección y alarma de incendio en cada recinto. El detalle tiene por objetivo describir de una manera general, la cantidad y tipos de elementos por cada instalación que contempla las Especificaciones Técnicas. Sin perjuicio de lo anterior, en la instalación pueden existir más elementos que el contratista deberá tomar bajo mantenimiento.



La siguiente tabla identifica la distribución de las SER de cada línea.

Sub Estación Rectificación (SER)	Línea
Las Rejas	L1
Estación Central	
Universidad Católica	
Huelen (Metro Salvador)	
Pedro de Valdivia	
El Golf	
Escuela Militar	
Hernando De Magallanes	
Vespucio Norte	L2
Einstein	
Cerro Blanco	
Mapocho	
Los Héroes	
Parque O'Higgins	
Departamental	
Franklin	
Lo Ovalle	
La Cisterna	
Ricardo Cumming	L5
Santa Ana	
Plaza De Armas	
Baquedano	
San Eugenio	
Carlos Valdovinos	
Pedrero	
Mirador	
Bellavista La Florida	

Tabla: Salas SER por línea

En el **anexo 11.2** se detalla los tipos de dispositivos y sus cantidades que conforman el sistema de detección y alarma de incendio en cada recinto SER. El detalle tiene por objetivo describir de una manera general la cantidad y tipos de elementos por cada instalación que contempla las Especificaciones Técnicas. Sin perjuicio de lo anterior, en la instalación pueden existir más elementos que el Contratista deberá tomar bajo mantenimiento.

El siguiente diagrama entrega una representación de la forma de comunicación de las centrales IO500 instaladas en los nuevos edificios de Huechuraba y Cerrillos.

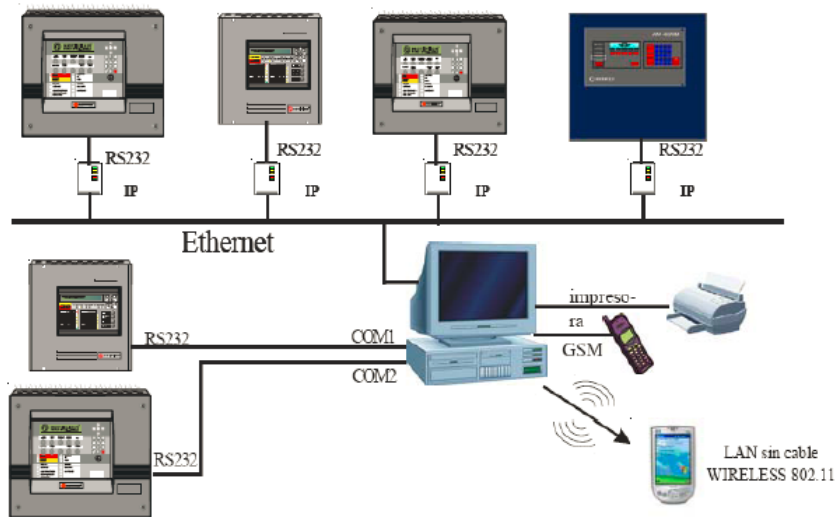


Diagrama #º1: Monitoreo del sistema de detección en talleres 6 y 3.

## 4.2 Sistema de Extinción de Incendios

Los elementos más representativos del sistema de extinción son:

- Rociadores.
- Tuberías y acoples.
- Gabinete de ataque rápido.
- Válvulas.
- Bombas sistema de extinción.
- Generador para bombas sistema de extinción.

En el **anexo 11.3** se declara la cantidad y tipo de elementos del sistema de extinción de incendio que existen en las instalaciones de Metro incluidas en esta licitación. Sin perjuicio de lo anterior, en la instalación pueden existir más elementos que el contratista deberá tomar bajo mantenimiento.

El detalle tiene por objetivo describir de una manera general la cantidad de elementos por cada instalación que abarcará este contrato.

## 5. Alcance de los trabajos

Las presentes especificaciones tienen por objetivo describir los tipos de intervenciones, períodos, requerimientos específicos y condiciones de trabajo mínimos para la prestación del “Servicio de Mantenimiento” de los Sistemas y Subsistemas que a continuación se indican, a objeto de asegurar un alto grado de disponibilidad. Además del mantenimiento preventivo y correctivo, se incluye la programación de centrales en caso de añadir o reemplazar dispositivos del actual sistema.

Las instalaciones que contempla este servicio son:

- Sistemas de detección de incendio Talleres Neptuno.
- Sistemas de detección de incendio Talleres Lo Ovalle.
- Sistemas de detección de incendio Talleres San Eugenio.
- Sistemas de detección y extinción de incendio Edificio SEAT.
- Sistemas de detección de incendio Talleres Puente Alto.

- Sistemas de detección de incendio Cocheras Intermedias Quilín.
- Sistemas de detección y extinción de incendio Talleres Cerrillos.
- Sistemas de detección y extinción de incendio Talleres Huechuraba.
- Sistemas de detección Edificio Control Ñuñoa, de las Líneas 6 y 3.
- Sistemas de detección de incendio Subestaciones de Rectificación (SER) de Línea 1, 2, 5 (desde estación Quinta Normal Lourdes hasta Vicente Valdes).

El servicio contempla la normalización del sistema de detección y alarma de incendios. Metro solicitará, como opcional, la renovación de los dispositivos en las instalaciones declaradas en la licitación, en el **anexo 11.5** se indican los elementos mínimos que se deberán ser instalados como parte de la normalización. El Contratista podrá agregar todos los repuestos que estime conveniente para el correcto funcionamiento del sistema

La renovación del sistema de detección de incendios se ejecutará toda vez que en el mercado no exista posibilidad de reparar el sistema actual debido a su obsolescencia. El estado de operación del sistema de detección de incendios se declara en el **anexo 11.4**.

## 6. Descripción, secuencia y plazos de los trabajos

### 6.1 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo incluye todas las acciones de servicio programadas y realizadas para conservar el sistema en óptimas condiciones de funcionamiento, lo que incluye realizar las actividades de inspección de los equipos, tanto de funcionamiento, limpieza y calibración que deben llevarse a cabo en forma periódica, con base a un programa de mantenimiento. Su propósito es prevenir las fallas de mantenimiento de los equipos y asegurar que se encuentren en óptima operación. El Contratista deberá declarar una periodicidad mínima para los ciclos de mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo incluye el respaldo, configuración y/o programación de las distintas centrales de incendio existentes. El contratista será el responsable de la **administración del sistema**.

Se deberá realizar conforme a una programación anual que contemple los procedimientos y una **periodicidad de intervención cada 6 meses** o la mínima recomendada por el fabricante del producto, esta debe ser presentada en carta Gantt que el Proponente entregará en su Oferta Técnica a Metro. En el **anexo 11.7** se detallan las instalaciones bajo contrato. Sin perjuicio de lo anterior, pueden existir sectores que el contratista deberá tomar bajo mantenimiento.

Iniciado el contrato, se deberá actualizar el programa anualmente y presentarlo en noviembre de cada año para ser aprobado por Metro. Sin perjuicio de lo anterior, Metro o el Contratista podrán incorporar actividades con la finalidad de mejorar la calidad del servicio, las cuales deberán ser aprobadas previamente por Metro. La programación debe ser realizada para todos los equipos existentes en Metro y para los equipos que serán suministrados por el Contratista. Esta actualización deberá considerar la posibilidad de cambiar la frecuencia de intervención y la aplicación de actividades relacionadas con los equipos, a partir de conceptos de mantenimientos predictivos y sintomáticos.

Las actividades de mantenimiento preventivo, deberán ser realizadas según el programa de mantenimiento preventivo entregado por el Proponente en su Oferta Técnica, la cual deberá ser respaldado con las recomendaciones del fabricante del sistema. Además, se deberán considerar inspecciones y revisiones detalladas del estado de cada uno de los equipos que conforman el sistema (**el procedimiento ofrecido por el proveedor no debe limitarse a lo indicado**).

Sin perjuicio de lo anterior, se deberá tomar en cuenta como mínimo los siguientes pasos:

#### **6.1.1 Sistema de detección de incendios.**

- Chequear todas las conexiones eléctricas a todos los equipos para asegurar la supervisión de circuitos.
- Limpieza exterior de todos los dispositivos.
- Asegurar todos los conductores de acuerdo a norma de seguridad vigente.
- Revisar todos los equipos o elementos forzados o dañados que podrían afectar su funcionamiento. Reparar, cambiar e informar de ser necesario.
- Operar todos los dispositivos de alarma, al menos 1 vez al año.
- Revisar la instalación de todos los equipos para asegurar que no existan condiciones de arquitectura, mecánicas o medioambientales, que puedan provocar una falsa alerta de siniestro.
- Comprobar que los equipos estén ubicados correctamente.
- Comprobar que los equipos estén accesibles para su mantención.
- Incluir en la rutina de mantención, adicional a los aspectos generales, las recomendaciones del fabricante de los equipos.
- Cambio de baterías del sistema de respaldo (solo si aplica).
- Cambio de filtro de aire en líneas de sistemas de detección por aspiración.
- Toda actividad necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.

#### **6.1.2 Unidad de Control / panel de alarma**

- Hacer un Check List visual a la unidad de control del sistema de alarma de incendios. Asegurarse que la unidad de control no ha sido alterada o forzada.
- Probar todos los equipos de la unidad de control. Asegurando un buen funcionamiento.
- Inspeccionar visual y físicamente todos los cables, enchufes, conexiones, interconexiones, componentes del circuito, lámparas y controles.
- Asegurar que las conexiones mecánicas y eléctricas asociadas estén montadas como son requeridas para las funciones previstas.
- Confirmar la supervisión y correcta alimentación eléctrica.
- Probar todos los Leds e indicadores de operación y funciones previstas.
- Manejar todas las funciones de la unidad de control para verificar un rendimiento apropiado.
- Identificar cualquier desperfecto en equipos auxiliares de forma que no interfieran en la operación del sistema de alarmas de fuego.
- Cambio de baterías del sistema de respaldo (solo si aplica).
- Efectuar los respaldos de las aplicaciones y bases de datos, la actualización de programas o aplicaciones informatizadas.
- Toda actividad necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.

#### **6.1.3 Detectores de humo, temperatura y llama.**

- Probar cada sensor de humo y/o temperatura y verificar la recepción en el panel de alarma, al menos 1 vez al año, dicha prueba se realizará previa coordinación con Metro.
- Ajustar, revisar y apretar las conexiones eléctricas existentes.
- Revisar y corregir de ser necesario, la sensibilidad de los equipos.
- Limpiar y aspirar el detector, para evitar falsas alarmas.
- Verificar y corregir de ser necesario, la información de la central de incendio al alarmarse el detector.
- Revisar la integridad del cable, que conecta el detector con la central.
- Revisar la integridad del conduit galvanizado que protege el cableado.

- Revisar y proponer soluciones, ante cambios en la arquitectura o el cambio de uso del lugar donde se encuentra el detector.
- Mantener planos actualizados con la ubicación de los dispositivos en cada mantenimiento o intervención, los cuales deberán ser entregados una vez al año a Metro.
- Toda actividad necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.

#### **6.1.4 Pulsadores Manuales**

- Verificar si las alarmas manuales, activan los aparatos más remotos de alerta, sin el suministro de la energía, para esto, serán accionados individualmente con el suministro de energía principal desconectado, con el fin de ver el funcionamiento de emergencia, cuando corresponda al menos 1 vez al año, previa coordinación con Metro.
- Activar cada alarma manual, iniciando el mecanismo en cada piso incluyendo áreas comunes, con el suministro de energía principal conectado, cuando corresponda al menos 1 vez al año.
- Revisar que las protecciones estén en buenas condiciones.
- Cambiar los vidrios y protecciones de pulsadores que fueron activados.
- Revisar y ajustar las conexiones eléctricas existentes.
- Revisar y proponer soluciones ante cambios en la arquitectura o uso del lugar de instalación del pulsador.
- Verificar y corregir de ser necesario la información de la central de incendio al activarse el pulsador.
- Toda actividad necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.

#### **6.1.5 Sirenas y luces de alerta**

- Hacer funcionar la central para asegurar cada señal de alarma visual y de audio que directamente conectado a ella verificándose los mecanismos asociados, al menos 1 vez al año.
- Probar ambas condiciones, alertas y alarmas, desde la central del sistema.
- Probar los componentes conectados a ambas energías, normal y de emergencia.
- Revisar y ajustar las conexiones eléctricas existentes.
- Revisar y proponer soluciones ante cambios en la arquitectura o uso del lugar de instalación del dispositivo anunciador.
- Verificar y corregir, en caso de ser necesario, la información programada de la central de incendio, que se produce al accionarse el dispositivo.
- Limpiar de polvo y residuos que pudieran disminuir la eficacia del equipo.
- Toda actividad necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.

#### **6.1.6 Sistemas de extinción con gas inerte**

- Realizar una profunda inspección del sistema.
- Realizar un informe escrito de inspección.
- Verificar que las tapas de las boquillas están en su lugar.
- Comprobar que el sistema no tiene daños físicos.
- Comprobar que los espacios protegidos no han sido modificados.
- Comprobar que todas las puertas del recinto protegido disponen de muelle de auto cierre o se cierran automáticamente cuando se dispara el sistema.
- Comprobar que los recipientes de FM-200 o Novec no tienen daños.
- Comprobar que los manómetros marcan la presión adecuada. Si la lectura es menor de un 10% (ajustada por la temperatura) de la indicada en la placa de datos, rellenar o sustituir el cilindro.

- Verificar que el peso y la presión del recipiente están anotados en una etiqueta sujeta al mismo.
- Activar las cabezas de control.
- Retirar el cabezal de control del recipiente de FM-200 o Novec.
- Activar el sistema de detectores o el disparo manual.
- Comprobar que el panel de control se rearma a su situación normal de funcionamiento.
- Reconectar el cabezal de control (solenóide).
- Realizar la prueba de funcionamiento del sistema sin la descarga del FM-200.
- Verificación del conexionado de todos los dispositivos que conforman el sistema.
- Reapriete en borneros de unidades, elementos o dispositivos que lo requieran.
- Reemplazo de elementos defectuosos.
- Toda actividad necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.

El contratista podrá proponer mejoras, optimizaciones y/o agregar nuevas actividades, las cuales deberán ser validadas y aprobadas por Metro para su aplicación. Los turnos programados por el contratista deben cubrir todas las actividades ofertadas para los equipos y elementos que conforman el sistema.

El Administrador de Contrato podrá realizar inspecciones en forma aleatoria o sistemática, según su propia decisión o necesidad, para verificar el cumplimiento de las exigencias indicadas en las Especificaciones Técnicas o sus modificaciones posteriores. Si éste considera que los trabajos efectuados no cumplen con las exigencias, se encuentran defectuosos, incompletos o que se utilizó materiales de inferior calidad al estándar existente en las instalaciones. El Contratista deberá corregir los defectos encontrados en forma inmediata o programar la solución teniendo como máximo 7 días corridos una vez notificada la no conformidad.

El Contratista deberá entregar el penúltimo día hábil de cada semana, el programa diario de actividades a realizar la siguiente semana, considerando para ello de lunes a domingo según conveniencia, de acuerdo a la disponibilidad de los equipos, indicando la actividad a realizar y los equipos a intervenir. Una vez acordada la programación, el Contratista estará obligado a realizar los trabajos allí descritos. Sin embargo, si por causa de fuerza mayor se impidiera la realización de algún trabajo preventivo programado, esto será analizado por el Administrador del Contrato en conjunto con el Contratista, para su reprogramación en horario diurno, o nocturno dependiendo de las condiciones de operación de Metro.

El Contratista asumirá la reposición del o los equipos que presenten fallas producto de la incorrecta manipulación del sistema, sin costo alguno para Metro.

## **6.2 Mantenimiento Correctivo**

Es aquella actividad de mantenimiento realizada para corregir en terreno cualquier tipo de falla o avería reportada por Metro al Contratista.

**La programación debe tener en consideración la siguiente prioridad (en orden de importancia).** Éstas deberán ser atendidas en los plazos definidos de acuerdo a los siguientes criterios:

1. Centrales de incendio: deberán ser solucionadas dentro de 24 horas posteriores a ser notificada la avería. En casos de eventos catastróficos, la atención debe ser inmediata y confeccionar un informe preliminar una vez controlada la situación. Posterior a esto, se debe realizar un informe con la investigación pertinente.
2. Elementos del sistema de extinción de incendio: deberán ser solucionadas dentro de 24 horas posteriores a ser notificada la avería. En casos de eventos catastróficos la atención debe ser inmediata y confeccionar un informe preliminar una vez controlada la situación.

Posterior a esto, se debe realizar un informe con la investigación pertinente.

3. Resto de los equipos: las averías deben ser solucionadas en 48 horas posteriores a ser notificada la avería, y así asegurar el 100% del funcionamiento del sistema.

**Observaciones:** Se considerará como resuelta la avería una vez restablecido el funcionamiento correcto del sistema y/o equipamiento en falla, y sin que existan problemas derivados de la intervención del sistema en dicha avería. El contratista deberá declarar las averías solucionadas y operación correcta del sistema mediante los medios de comunicación declarados (correo electrónico o cartas). Una vez solucionada la avería, el Contratista debe contar con la firma del área usuaria en la hoja de servicio, la cual se debe adjuntar en el correo electrónico.

Si los plazos establecidos no se cumplen, Metro podrá aplicar las multas estipuladas en las Bases de Licitación. Sin perjuicio de lo anterior, el Contratista deberá velar por dar una respuesta inmediata en la atención de las averías cursadas. El Contratista debe notificar vía correo electrónico al Administrador del Contrato Metro una vez normalizada la avería.

Todas las averías que no sean detectadas por el Contratista durante el mantenimiento preventivo, podrán ser canalizadas por la central de averías ubicada en el Centro de Control Integrado CIC. Esta notificará la avería telefónicamente al Contratista y también serán ingresadas a un sistema Informatizado de Metro.

El Contratista asumirá la reposición del o los equipos que presenten fallas producto de la incorrecta manipulación del sistema, sin costo alguno para Metro.

El mantenimiento correctivo incluye el respaldo, configuración y/o programación de las distintas centrales de incendio existentes.

### **6.3 Normalización del sistema de detección de incendios**

Como opcional se solicita la normalización del sistema de detección de incendios en las instalaciones mencionadas en el presente documento (salvo el equipamiento de talleres de líneas 6 y 3 y edificio de control Ñuñoa), por lo tanto, el Contratista deberá cotizar en su oferta el valor de las centrales y dispositivos/elementos indicados en las Especificaciones Técnicas (**anexo 11.5**), para la especificación del nuevo equipamiento a implementar deberá considerar la información de cantidad de dispositivos que se encuentra en el **anexo 11.1**. Las instalaciones a las cuales se realice la normalización, el Contratista deberá considerar la creación de planos esquemáticos, ficha técnica (datasheets) de los equipos y el as-built para los nuevos sistemas añadidos.

La calidad de los repuestos debe ser de igual o superior a la ofertada durante el proceso de licitación. En caso de cambio de tecnología el Contratista debe declarar a Metro esta condición y las alternativas del mercado que sean compatibles.

El Contratista debe considerar en su oferta el valor unitario, por la configuración de elementos que se adicionen en las instalaciones, dicho valor debe incluir el valor de mantenimiento.

Por otra parte, deberá considerar la implementación de un sistema de monitoreo central a ubicarse en dependencias de Metro, por lo que el oferente adjudicado deberá considerar conversores de medio, extensores de protocolo o todo lo que sea necesario para la implementación de dicha solución del tipo Ethernet.

La normalización del sistema contempla instalar un equipo en el edificio SEAT para realizar un monitoreo remoto del sistema de detección de incendios en los talleres en los cuales se reemplace la central de alarma. El equipo deberá contar con soporte en software y hardware por parte del contratista. Las licencias del equipo deben ser adquiridas a nombre de Metro. El equipo debe ser

valorizado en la oferta de licitación, el cual será adquirido en caso que Metro solicite la normalización del sistema.

La normalización del sistema no debe modificar ni retrasar la planificación del mantenimiento preventivo. El personal que realice la normalización puede ser distinto al personal que ejecuta el mantenimiento y deberá ser declarado en la oferta.

## **7. Requerimientos generales al contratista**

### **7.1 Del Contratista**

El Contratista deberá proveer y contar absolutamente con todas las herramientas junto con el equipamiento necesario y adecuado para el trabajar.

En todos los trabajos que realice el Contratista en las estaciones, oficinas y recintos técnicos, deberá entregar los lugares limpios, libres de desechos o fungibles, como asimismo de elementos auxiliares utilizados en el mantenimiento, que puedan entorpecer la circulación de personas o implique un riesgo de accidente.

El Contratista deberá proveer sus propios medios de transporte, tales como vehículos, tanto como para el traslado de su personal, el traslado de sus equipos, herramientas e insumos hasta las estaciones o recintos de Metro.

### **7.2 De Metro**

- Indicar las normas de seguridad vigentes, los circuitos de alimentación eléctrica, indicar los sectores o áreas a inspeccionar/mantener y otras indicaciones generales. Se anexa Reglamento de Metro para Empresas Contratistas.
- Coordinar y entregar el área de trabajo libre de riesgos.
- Coordinar el acceso a Talleres.
- Conexión a la red eléctrica del Taller.

### **7.3 Representante Técnico del Contratista**

Se exigirá como requisito que la persona designada como Representante Técnico del Contratista posea las competencias técnicas para desempeñar adecuadamente el cargo. El Contratista podrá efectuar el cambio del Representante Técnico o de otros profesionales de su planta de terreno, respecto a los señalados en su propuesta, con la autorización previa de Metro.

La dirección ejecutiva de todos los trabajos de Mantenimiento que realice el Contratista estará a cargo del Representante Técnico, en su ausencia deberá dejar en su reemplazo una persona previamente autorizada por Metro, quien se encargará de la labor de dirección de los trabajos de mantenimiento. La responsabilidad técnica por las prestaciones será asumida siempre por el Representante Técnico del Contratista.

### **7.4 Organización del trabajo**

El Contratista deberá informar en su oferta técnica de qué manera estará organizada la dotación para prestar el servicio (organigrama), además de detallar qué equipamiento estará asociado a cada unidad funcional de la organización propuesta para el desarrollo del contrato.

Cualquier intervención que efectúe el Contratista sobre los equipos que forman parte del contrato, deberá estar respaldada por una Orden de Trabajo, ya sea del tipo preventiva o correctiva, según



corresponda, sin perjuicio de lo anterior, se deberá utilizar como respaldo el registro de la comunicación de la avería o el programa semanal de mantenimiento preventivo previamente acordado con Metro.

El Administrador del Contrato por parte del contratista, deberá emitir órdenes de trabajo, producto de deficiencias técnicas encontradas durante las revisiones de los equipos y que pudieran comprometer tanto su buen funcionamiento o la vida útil de los mismos. Asimismo, si en el periodo de duración del Contrato, se detectaran necesidades de intervenciones puntuales a los equipos, estos deberán ser incluidos en los programas normales de mantenimiento, sin que lo mismo implique un aumento de cobros para Metro. El Administrador del Contrato por parte del contratista, podrá emplear las formas de revisión que estime conveniente, para observar o constatar lo indicado precedentemente.

El Contratista se compromete a mantener la totalidad de los equipos, en buenas condiciones de funcionamiento, con todas sus piezas y partes originales y en casos especiales, homologadas con aquellas que hubiesen sido aprobadas por Metro.

Será necesario registrar cada una de las averías emitidas por Metro a través de una orden de trabajo OT de Mantenimiento, consignando en ella la información atinente al mantenimiento que permita efectuar trazabilidad de dicha avería.

Asimismo, el Contratista deberá registrar las novedades informadas por sus Técnicos durante las intervenciones de mantenimiento que afecten al sistema. Esta información deberá quedar indicada en la orden de trabajo y ser informada al Administrador del Contrato. El Administrador del Contrato podrá revisar periódicamente la información en las Órdenes de Trabajo.

## **7.5 Garantía del servicio o producto**

Una vez realizada la aceptación conforme por parte de Metro, el Contratista garantizará el servicio por al menos 12 meses, a partir de la intervención del sistema, con la finalidad de asegurar la atención a tiempo y a su cargo de los defectos o fallas cuando apliquen, sin costo alguno para Metro y se orienten los esfuerzos para la recepción de un trabajo de calidad y sin retrasos. El Proponente debe declarar en su oferta la garantía de los elementos que suministre, la cual debe ser como mínimo de 12 meses para los dispositivos de campo y 24 meses para las centrales de detección de incendio, desde la instalación.

En caso de producirse la alteración o falla del sistema posterior al mantenimiento preventivo, el Contratista deberá reponer sin costo alguno para Metro (en caso de ser responsable), los elementos afectados, esto previo análisis de la avería.

## **7.6 Metodología de trabajo**

El Contratista deberá declarar en su oferta técnica, como ejecutará el servicio solicitado en las presentes especificaciones, deberá indicar cómo se utilizarán los recursos ofrecidos tanto los recursos humanos, como los equipos, herramientas, insumos y materiales, además, cómo se harán operativas y se verificarán las exigencias de la normativa de seguridad a las personas, exigencias del instrumental y equipos para medir y cumplir con los estándares de calidad y exigencias del contrato.

El contratista deberá presentar en su Oferta Técnica una propuesta del programa de mantenimiento preventivo a ejecutar durante el período de vigencia del contrato, en base a las actividades y periodicidades indicadas en las presentes Especificaciones Técnicas, pudiendo reducir el tiempo entre intervención si lo estima conveniente.

Metro podrá hacer ajustes a dicho plan enmarcado en las exigencias indicadas en las presentes Especificaciones Técnicas, también podrá ser modificado o ajustado de común acuerdo entre el Contratista y Metro.

El programa de actividades deberá ser actualizado y presentado cada año a Metro para su aceptación. Durante el proceso de confección se realizarán coordinaciones con la Administración del Contrato a objeto de concordar criterios si esto lo requiere.

El Contratista en su Oferta Técnica deberá detallar la metodología para realizar las diferentes actividades contempladas en los servicios objeto de la presente licitación.

## **7.7 Plan de calidad**

Considerando que los procesos de mantenimiento de la Gerencia de Mantenimiento se encuentran con certificación ISO 9001-2008, se requiere tener control y trazabilidad de los trabajos efectuados tanto por personal de Metro como de sus Contratistas. Para ello, **el proponente deberá presentar en su Oferta Técnica al menos un Plan de Calidad**, que incorpore aspectos que demuestren que los trabajos que efectuará son controlados y son ejecutados por personas que poseen conocimiento y dominio de las actividades que realizan y que el resultado de su trabajo tiene trazabilidad.

En base a lo anterior, los Proponentes deberán incluir como parte de los antecedentes exigidos en las Bases Administrativas, un plan que contenga al menos los siguientes puntos:

- Controles y registros se utilizarán para asegurar la calidad del servicio de mantenimiento.
- Control y estado de las herramientas, repuestos e instrumentos utilizados para el mantenimiento.
- Control, distribución y modificación de planos, procedimiento u otros documentos, que se consideren necesarios para una correcta ejecución del proceso de mantenimiento.
- Actividades de mantenimiento y lista de verificación de trabajos. Se refiere a elaborar y tener seguimiento de los planes o programas de mantenimiento.
- Control de producto o servicio no conforme. Se refiere al control de trabajos rechazados por la Inspección del Contrato o que queden inconclusos.
- Perfiles o descriptores de cargo adecuados para los distintos puestos que se definan en el organigrama junto con los certificados de estudios o formación del personal que intervendrán en el mantenimiento de los equipos a licitar. Se refieren tanto a los estudios académicos como de capacitación específica interna. Esto será exigible al Contratista que se adjudique el contrato.
- Programa de prevención de riesgos, sobre la base del Reglamento de Seguridad para Empresas Contratistas y lo solicitado en el formulario respectivo de las Bases Administrativas
- Políticas de prevención de alcohol y otras drogas.
- Descripción del proceso para la realización de auditoría interna de sus procesos.
- Controles que se establecerán para asegurar la propiedad de metro (equipos e infraestructura)
- Procedimientos e instructivos para el mantenimiento preventivo y correctivo de todo el sistema
- Indicadores bajo los cuales se medirán los servicios entregados a Metro.

Metro se reserva el derecho de auditar al Contratista, para verificar el cumplimiento de estos y otros puntos, referente a las políticas de calidad.

## **7.8 Perfil de profesionales y técnicos**

El Contratista realizará los servicios de Mantenimiento contratados con personal de su propia dependencia, el cual deberá contar con la acreditación, capacitación y certificación de competencias al día, adecuadas para las funciones a realizar.

Asimismo, el personal de su propia dependencia y el subcontratado, deberá contar con la preparación especializada, capacitación y certificación de competencias al día, suficientes y adecuadas para las funciones a realizar.

Este personal no tendrá ninguna vinculación jurídica con Metro, sin embargo, Metro verificará que el personal cuente con la calificación necesaria para realizar sus labores con la siguiente frecuencia:

- Al inicio del Contrato.
- Cada vez que se realicen auditorías a los servicios de Mantenimiento.
- En cada oportunidad que se realice una contratación.
- En caso de reemplazo del personal en el curso del Contrato.
- Cada vez que lo estime conveniente.

En estos casos, el Contratista deberá entregar de manera inmediata los documentos que acrediten nivel de estudios, capacitaciones recibidas y certificaciones relacionadas con sus funciones, según las exigencias de Metro además de lo señalado en su propio Plan de Calidad.

Las competencias del personal y experiencia de la empresa son elementos fundamentales para asegurar la calidad del mantenimiento del sistema. El Contratista se asegurará que las personas asignadas a las diversas funciones estén debidamente capacitadas para ejercerlas. En caso de cambio de persona durante el servicio, las competencias del reemplazante serán verificadas, teniendo presente las exigencias del puesto.

En el servicio de mantenimiento de este contrato, debe intervenir personal técnico con entrenamiento y competencias adecuadas a las materias que este involucra.

El Contratista deberá entregar los certificados de estudios académicos, capacitaciones y/o estudios complementarios de al menos los siguientes cargos:

- El Administrador del contrato de la empresa contratista, deberá tener grado académico mínimo equivalente de nivel profesional Ingeniero de Ejecución o Superior, con tres o más años de experiencia comprobable en mantenimiento industrial, de especialidad acorde con la naturaleza de los sistemas a intervenir. El Administrador del contrato, será el responsable directo de las materias técnicas, administrativas y de Seguridad e Higiene Industrial de los trabajos contratados y de los resultados obtenidos, debiendo para y por ello tener una permanencia efectiva como mínimo durante los horarios que se realicen los trabajos además de disponibilidad telefónica.
- Representante Técnico: el contratista debe presentar la figura de líder técnico o supervisor en cada turno, quien debe contar con un mínimo equivalente a técnico de nivel superior en un centro de Formación Técnica con dos o más años de experiencia comprobable en las especialidades de electricidad, electrónica, mantenimiento industrial o similar.
- Los integrantes de cada grupo de trabajo deberán acreditar estudios mínimos equivalentes a una Escuela Industrial o de un centro reconocido de Formación Técnica con dos o más años de experiencia en las especialidades de electricidad, electrónica, mantenimiento industrial o similar.

Las funciones de Administrador del contrato de la empresa contratista y el de Representante Técnico puede ser ejecutado por una misma persona, en este caso la formación académica y experiencia requerida debe ser la de Administrador del contrato.

Para la prestación de los servicios se requiere una empresa que cumpla con un mínimo de 3 años de experiencia en el rubro de Sistemas de Detección y Extinción de Incendios.

Por normativa de seguridad de Metro, los turnos que realicen el mantenimiento preventivo y correctivo deben tener una dotación mínima de 2 personas. El Contratista debe mantener a lo largo de todo el contrato la dotación mínima contemplada en su oferta técnica.

El Contratista deberá instruir a su personal, respecto de la vía de comunicación entre personal Metro y personal Contratista, dejando claramente establecido que toda comunicación será a través del Administrador de Contrato. Este último recibirá los requerimientos de parte de Metro y distribuirá los trabajos entre su personal. Ningún trabajador Contratista deberá acatar órdenes directas de personal de Metro.

El Contratista deberá entregar la nómina del personal que efectuará los trabajos para este servicio. En base a esta información el Contratista podrá obtener las credenciales correspondientes, las cuales permitirán el ingreso a las instalaciones de Metro cuyo costo será de cargo del Contratista. Además, dicha credencial del contratista, no da derecho a pase de transporte liberado en Metro. El personal del Contratista deberá cumplir con las exigencias para el uso de la credencial y someterse a los controles internos vigentes, que les serán dados a conocer oportunamente. Las personas asignadas a este contrato, en cualquiera de sus responsabilidades, no puede formar parte de otros contratos asignados a Metro.

El Contratista deberá velar porque sus trabajadores respeten íntegramente las normativas de seguridad del recinto en donde se realizan los trabajos. Asimismo, se debe considerar el uso de todos los elementos de seguridad exigidos en los talleres, EPP.

La responsabilidad de la correcta ejecución de las obras y de su personal es de exclusivo cargo del Contratista.

El Contratista deberá preocuparse de reparar todo deterioro que ocasionase durante la ejecución de los trabajos, ya sea de obras civiles, de pintura u otras no especificadas.

El personal que efectuará el **mantenimiento preventivo y correctivo** no puede formar parte de otros contratos asignados a Metro.

## **7.9 Procedimientos e instructivos de trabajo**

Este documento formará parte del sistema de Documentación de Mantenimiento. La confección del procedimiento del trabajo será responsabilidad del Contratista, quien lo elaborará considerando la periodicidad y nivel de profundidad, de la totalidad de las actividades requeridas por Metro cuando existan.

Se deben elaborar procedimientos para el **mantenimiento preventivo y correctivo**, de acuerdo al árbol de equipos del sistema. Los procedimientos deben contemplar normas ambientales y técnicas. Se adjunta formato tipo que será solicitado por Metro, ver **anexo 11.8**.

Este documento debe ser entregado en la propuesta técnica, será revisado y aprobado por Metro.

## **7.10 Entregables y exigencias**

El Contratista se obliga a entregar informes y hacer pruebas operativas sobre el sistema a solicitud de Metro. Los plazos del inicio, finalización y entrega de documentación producto de estas actividades, podrán ser acordados entre el Contratista y Metro.

Si los plazos establecidos no se cumplen, Metro podrá aplicar las multas estipuladas en las Bases de Licitación.

El Contratista deberá elaborar y enviar al Administrador de Contrato los siguientes informes:

- Informe diario.
- Informe resumen mensual.
- Hoja de vida de estaciones y equipos.
- Informe de pruebas a solicitud de Metro.
- Informe extraordinario debido a eventos graves o que afecten la operación de Metro, estos deberán ser confeccionados inmediatamente una vez ocurrido el hecho.

El Contratista deberá entregar un informe diario con detalles relevantes (recinto, repuestos utilizados, HH, etc.). Respecto del mantenimiento correctivo y del mantenimiento preventivo (si es que los hubiera) y otro mensual donde resuma las actividades ejecutadas como resultado de los trabajos de mantenimiento en los equipos, esta información será entregada al Administrador de contrato de Metro, antes del tercer día hábil del mes siguiente prestado el servicio, la que será contrastada con la información recopilada por Metro. En dicho informe se dará cuenta de los datos del mantenimiento con estadísticas y cualquier otro detalle relevante que permitan consolidar el Informe de Indicadores, necesario para la tramitación del Estado de Pago (EDP) correspondiente.

El Contratista será evaluado en el cumplimiento, tanto de los plazos fijados como de la buena ejecución de los trabajos. Estas evaluaciones serán mensuales y anuales y además consideradas para la posterior asignación de futuros trabajos.

El Contratista no podrá realizar ningún trabajo en las instalaciones entregados a su cargo, ajeno a la naturaleza de los servicios contratados por Metro.

El Contratista deberá hacerse cargo de la limpieza y retiro de las basuras que se generen producto de los trabajos de mantenimiento en los recintos que se entregan a su cargo y/o producto de los trabajos de pintura en el recinto que se entrega a su cargo, tanto interiormente como también exteriormente en todo su entorno. La disposición final de lo anterior queda a cargo de Metro por intermedio de una empresa autorizada para estas labores. Respetar íntegramente las normas de seguridad y circulación vigente en los Talleres, las que se darán a conocer a través de una charla a todo el personal del Contratista y por medio de instructivos.

Cumplir su personal estrictamente con las normas de seguridad, y que use siempre los implementos de seguridad adecuados para cada tipo de servicio a efectuar.

Acordar con Metro un programa de ejecución de las actividades, el que deberá estar de acuerdo a los requerimientos planificados por el Administrador del Contrato.

En los trabajos producto de este contrato debe intervenir personal con el entrenamiento adecuado para el tipo de trabajo solicitado, tomando en cuenta que se están interviniendo instalaciones que se encuentran en servicio y, por consiguiente, deberá evitar que su intervención dañe las instalaciones o comprometa el funcionamiento de las mismas. Por lo tanto, el personal Contratista solo debe transitar por los lugares habilitados y autorizados para realizar sus labores por las respectivas Administraciones del Contrato y de los Talleres.

### **7.11 Materiales, insumos y repuestos**

Todos los materiales e insumos necesarios para realizar en su totalidad el servicio de mantenimiento se incluirán dentro del costo del contrato. Así también, deberá incluir la utilización de herramientas y cualquier tipo de instrumentos o medios adecuados para acceder a alturas de aproximadamente 10 metros, ya sean de naturaleza electrónica, eléctrica y/o mecánica, que se requieran para la buena ejecución de los trabajos contratados. La mantención, calibración o reparación de dichos equipos o instrumentos, serán de cargo del Contratista.

El Contratista debe proveer los repuestos necesarios para la ejecución de los trabajos en las calidades similares o superiores a las instaladas, y deben ser aprobadas por el Administrador del Contrato. El valor de los repuestos para los trabajos debe ser incluido dentro del costo de la oferta económica.

El Contratista está obligado a disponer de los materiales, insumos, herramientas e instrumentos necesarios y adecuados para cubrir los requerimientos del mantenimiento preventivo y correctivo. Así como tener un control del estado de los instrumentos y herramientas junto con certificaciones que respalden su buen estado o calibración según corresponda. Las herramientas a las cuales aplique calibración, deben ser certificadas al menos cada 1 año.

El Contratista deberá indicar las características técnicas del instrumental destinado para inspecciones o mediciones que apliquen, compatibilidad con sistemas operativos del software a utilizar y licencias adquiridas, además acreditar competencias del personal técnico mediante certificados que validen capacitaciones y nivel de dominio del instrumental

Será parte del Servicio de Mantenimiento el suministro de Repuestos, el cual se encuentra detallado en el **anexo 11.6** de las Especificaciones Técnicas de esta licitación. El Proponente debe entregar en su oferta el valor de cada elemento en Unidad de Fomento (UF). Todo repuesto que no esté valorizado en la oferta económica, es cargo del proveedor suministrarlo.

Los Proponentes deberán considerar que el servicio de mantenimiento es con repuestos de disponibilidad inmediata contra avería, los cuales deberán estar disponibles en el caso de producirse un evento, donde el Contratista deberá proceder con la reposición y restablecimiento inmediato de las funciones del servicio.

El stock será manejado en bodegas del Contratista para efectos de mantenimiento y provisión inmediata. Una vez ocurrida la avería y siendo esta reparada, el Contratista presentará al administrador de contrato el informe respectivo asociado.

Metro no será responsable por los eventos asociados al depósito de los repuestos en bodegas del Contratista, así como tampoco los relacionados a traslados de los repuestos desde las bodegas del Contratista hasta las instalaciones de Metro, por lo tanto, sólo se considerarán aquellos repuestos efectivamente utilizados o instalados.

El Contratista deberá entregar en su Oferta Técnica una lista con los materiales, herramientas, instrumentos e insumos a utilizar para el mantenimiento.

Metro solicitará al Contratista especificar en su oferta técnica, el certificado de las calibraciones del instrumental a emplear y su respectiva vigencia, el cual será ratificado por Metro.

### **7.12 Obsolescencia**

Cuando en el mercado un repuesto pierda continuidad y el suministro sea de responsabilidad del Contratista, éste deberá informar a Metro la nueva condición, para posterior validación y

capacitación al personal de Metro o al personal del Contratista, en el uso, cuidado y mantención del nuevo repuesto o equipo.

El Contratista deberá indicar en su oferta la vida útil de los equipos. Además, deberá especificar en su oferta las condiciones generales de conservación, almacenaje, mantenimiento y otras que deban ser consideradas concernientes a asegurar la vida útil declarada.

### 7.13 Capacitación

Desde el inicio del contrato, el Contratista estará obligado a efectuar capacitación al personal de Metro. Dicha capacitación deberá abarcar toda la documentación técnica relativa a la fabricación de los elementos que tenga el Contratista, las descripciones de funcionamiento, los Planos constructivos y nomenclaturas, los Procesos de mantenimiento y los Protocolos de pruebas.

El mantenimiento deberá contar, además, con un conjunto de cursos de capacitación para los diferentes usuarios del sistema, debiendo entregar un programa de los cursos, con objetivos, tiempo de duración, experiencia del relator, etc. Dichos cursos deberán programarse de manera anual.

Los cursos de capacitación deberán ser dictados para distintas personas de Metro, **al menos 1 vez al año**, de acuerdo a diferentes tópicos:

- Curso de Administración del Sistema.
- Curso de Operación del Sistema.
- Curso de Mantenimiento, de los equipos y del software.

El número de personas que asistirá a estos cursos de capacitación, no deberá estar limitado y el Contratista deberá indicar detalladamente el desglose y alcance de la capacitación y las horas hombre (HH), que ocupará en esta labor.

La capacitación para usuarios finales y operadores deberá realizarse en dependencias de Metro. Dentro del Plan de Capacitación que deberá presentar el Contratista a Metro, se deberá indicar a lo menos:

- Objetivos generales y específicos del curso.
- Responsable de la capacitación.
- Cualificaciones y certificaciones del personal que dictará el curso.
- Prerrequisitos de los alumnos.
- Metodología, Documentación asociada, Módulos y Materias Consideradas.
- Agenda: ubicación exacta, horario, duración y número de sesiones propuestas.
- Instalaciones, Equipos, Bancos de Prueba, Instrumentos y Herramientas Especiales puestas a disposición de los asistentes.
- Metodología de evaluación.
- Una descripción del sumario de los documentos pedagógicos facilitados.
- Una definición de las especialidades recogidas en el programa.
- Una descripción de los conocimientos que el personal en prácticas va a adquirir una vez completada su capacitación.

Con el fin de proporcionar una descripción detallada y explicaciones sobre cada asunto abordado, el Contratista pondrá a disposición del personal en prácticas todo el material didáctico y los elementos necesarios para el buen funcionamiento de las sesiones, en particular:

- Los manuales de capacitación, pueden incluir documentos como parte de revisiones de diseño o manuales de mantenimiento.
- Los soportes audiovisuales.

- Los equipos informáticos (microordenadores, programas de software, etc.).
- Los elementos, bancos de prueba, equipos, herramientas y utillaje requeridos en las prácticas.

#### **7.14 Normas, certificaciones, versión software & hardware**

El equipamiento de control, medición y pruebas del Contratista será verificado periódicamente por Metro en función de su naturaleza y será objeto de la siguiente documentación:

- Una hoja de vida por instrumento.
- Un certificado de verificación.
- Un documento de calibración.

Los criterios de calidad para definir los equipos y herramientas a verificar o calibrar, así como su periodicidad, deberán ser propuestos por el Contratista, en base a lo indicado en la norma ISO 9001:2008, o equivalente y validados por Metro.

#### **7.15 Disposición en Materia de Comunicaciones y Evaluación de Mantenimiento**

Las actividades formales de evaluación de Mantenimiento entre el Contratista y Metro, se harán en reuniones al menos mensuales, previamente planificadas, o bien cada vez que alguna de las partes lo considere necesario. En tales reuniones, en las que deberá estar presente al menos el Líder Técnico o el supervisor de mantenimiento del Contratista, además de un representante de mantenimiento designado por Metro, se tratará el cálculo de indicadores contractuales y de compromisos comprometidos, así como la imputación concertada de responsabilidades, a la luz de las informaciones recogidas en las reparaciones o investigaciones.

#### **7.16 Coordinación con los Subcontratistas y otros Contratistas.**

En caso de que haya personal relacionado con otros contratos trabajando en la misma área o zonas adyacentes donde se esté ejecutando algún trabajo objeto del Contrato de Mantenimiento, el Contratista tendrá la obligación de coordinarse con los otros Contratistas y con Metro, de manera que sean mínimas las interferencias, y de eliminar los riesgos de interrupción en la continuidad de las labores. Además, prestará su colaboración a los otros Contratistas a fin de evitar cualquier retraso u obstáculo en sus trabajos o en los de los otros Contratistas. El Contratista no podrá hacer ninguna reclamación por causa de la presencia de otras empresas en los lugares de trabajo, y tampoco podrá causar molestias ajenas a las necesidades de su propia labor. No tendrá derecho a indemnización alguna o a pago extraordinario por las interferencias que puedan producirse debido a la ejecución simultánea de sus trabajos con los de otras empresas.

#### **7.17 Actividades de Partida.**

El Contratista y Metro realizarán la presentación de los equipos de mantenimiento y procederán a fijar cada uno de los perfiles de sus trabajadores, establecer los procedimientos de la ejecución del servicio, revisar los hitos principales del servicio y sus riesgos, planificar las actividades de capacitación orientadas a la operación del servicio, establecer las responsabilidades de ejecución y aprobación durante todo el servicio y la matriz de comunicaciones, así como todo otro asunto que sea necesario para la prestación de un adecuado Servicio de Mantenimiento. Se fijarán, además, dentro de esta instancia las metodologías asociadas para la aplicación del presente Contrato, lo cual será responsabilidad del Contratista y debiendo ser previamente aprobadas por Metro. Todo esto quedará plasmado en un acta de Actividades de Partida.



## **7.18 Recintos de Metro**

Durante la realización de trabajos en las dependencias de Metro, el contratista deberá registrarse siempre por la normativa vigente, considerando:

### **7.18.1 Entrada de Automóviles**

Metro dará acceso a sitios de mantenimiento, a los vehículos de transporte de personal o de entrega de material, luego de haber verificado su identificación. Estos serán autorizados y podrán quedar allí estacionados, siempre y cuando haya espacio suficiente y no afecte la operación de Metro.

### **7.18.2 Uso de Recursos de Infraestructura**

Respecto a los espacios de mantenimiento, Metro no otorgará ningún tipo de recinto, bodega o terreno a disposición del Contratista. En consecuencia, es de responsabilidad y costos del contratista todo lo correspondiente a recintos debidamente equipados y con condiciones de seguridad, como también lo referido a recintos para oficinas, permanencias para el personal, pañoles y bodegas menores, talleres mecánicos y talleres eléctricos y todo otro requerimiento que con relación a infraestructura relativa a áreas para la ejecución del mantenimiento y almacenamiento de equipos, repuestos, piezas, elementos consumibles, herramientas, instrumentos, maquinaria y bancos de prueba, y que sean necesarias para llevar plenamente a cabo el fiel cumplimiento del Contrato de Mantenimiento.

En cuanto al uso de recursos asociables a la infraestructura de la que disponen las áreas de mantenimiento de Metro (como lo son puentes –grúa y otros a definir), Metro permitirá su uso al personal del Contratista técnicamente habilitado y certificado para la operación de tales maquinarias, y que haya sido previamente autorizado por Metro.

Se establece, además, que Metro otorgará al Contratista facilidades con relación a que este pueda disponer de un vehículo ferroviario para la ejecución de trabajos asociados al mantenimiento de los equipos cuya disponibilidad será otorgada bajo coordinación y supervisión de Metro.

Conforme a lo anterior, el Contratista deberá a su costo establecer la infraestructura requerida para el buen desarrollo del Contrato de Mantenimiento y para la oportuna prevención y atención de averías, en recintos de su propiedad, los cuales deberán cumplir con toda la legislación vigente.

## **7.19 Normas de seguridad y prevención de riesgos**

El Contratista deberá dar cumplimiento a todas las medidas de seguridad para evitar accidentes de su propio personal, del personal de Metro o de usuarios, además del control sobre las pérdidas materiales.

Para velar por el cumplimiento de las normativas, Metro procederá a inspeccionar regularmente este concepto, donde serán considerados los elementos de protección personal de uso diario, los elementos de protección personal definidos para las labores críticas y las herramientas. Todos estos elementos deben estar en buen estado. Las obligaciones que deberá cumplir el Contratista son:

- El Contratista, durante sus trabajos, deberá ceñirse en todo momento al Reglamento de Seguridad para Empresas Contratistas.
- Para el ingreso y salida de estaciones, edificios, traslado de materiales y componentes el Contratista deberá registrarse por los procedimientos y normas fijadas por Metro.
- Informar del inicio y término de la intervención en los equipos al responsable de la instalación (Jefe de Estación; Encargado del recinto) o a la persona quien este designe.

- Someterse a las restricciones que pudieran surgir producto de situaciones especiales calificadas por el personal responsable de los diversos recintos.
- Mantener personal con conocimientos, experiencia y entrenamiento adecuados a los trabajos objeto de este Contrato.
- Tener al día todos los cursos de prevención de riesgos.
- Contar con un medio de comunicación expedito, para ser ubicado en forma inmediata y en cualquier horario en caso de que se requiera.
- El Contratista deberá entregar, regularmente, dentro de los tres primeros días hábiles de cada mes, los antecedentes relacionados con prevención de riesgos, como por ej.: accidentes de trabajo, capacitaciones, inspecciones, charlas, etc.
- El Contratista deberá cumplir con el Reglamento de Empresas Contratistas de Metro, para evitar accidentes y/o pérdidas de materiales de su propio personal o de Metro, además, deberá cumplir con las recomendaciones que le haga el experto de su empresa o el experto en Prevención de Riesgos de Metro y el Inspector Técnico de Contrato, respecto de los trabajos que se realice.
- El Administrador del Contrato, Inspector Técnico o Prevención de Riesgos de Metro, podrá suspender la ejecución del trabajo si el personal técnico no cuenta con los elementos de seguridad que correspondan y/o condiciones inseguras, dependiendo del tipo de faena a realizar, según lo establecen los procedimientos de los trabajos, Normas de Seguridad e Higiene Industrial y requerimientos mínimos de Prevención de Riesgos.
- La suspensión por no cumplir con las Normas de Prevención de Riesgos y Seguridad Industrial, no da derecho a reclamo y no significará un aumento en los plazos parciales ni en el plazo final del contrato, ni pago de indemnización de ninguna índole.
- El administrador del Contratista velará por la correcta ejecución de los trabajos y que éstos se realicen sin entorpecer otras tareas de Metro.
- En caso que personal Contratista encuentre herramientas o cualquier otro elemento claramente identificable no perteneciente a las instalaciones en el lugar en que se esté desarrollando su trabajo, deberá dar cuenta al funcionario de Metro encargado del recinto donde fue hallado, quien recibirá el objeto en cuestión y entregará un recibo con el detalle de los elementos encontrados.
- En caso que exista un bulto sospechoso, deberá igualmente dar aviso de inmediato al funcionario de Metro más cercano, evitando cualquier tipo de manipulación de dicho objeto. Queda estrictamente prohibido al personal del Contratista abrir o examinar tales elementos sospechosos.
- Queda prohibido usar como medio de transporte los trenes de Metro para el traslado de elementos del Contratista cuyas características generen inconveniencias para los pasajeros. Para realizar el traslado de este tipo de elementos o materiales, deberá efectuarse por superficie.

## **7.20 Disposición y tratamiento de residuos**

El Contratista se hará responsable del retiro y tratamiento de los desechos contaminantes o tóxicos, producto de las actividades de mantenimiento realizadas, los que deberán estar de acuerdo con las políticas de Metro al respecto y cumplir los procedimientos para tal efecto y con lo contemplado en la legislación chilena.

Considerando que en el servicio se contempla la manipulación de sustancias peligrosas y por consiguiente la generación de residuos peligrosos, se requiere que el Contratista dé estricto cumplimiento al D.S. 148/2004 de MINSAL “Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos”.

Para ello, el Contratista deberá presentar a Metro un plan de manejo de elementos contaminantes, tales como:

- Aceites
- Lubricantes
- Lámparas Fluorescentes
- Baterías
- Solventes
- Etc.
- Este plan debe demostrar que el Contratista tiene adecuado control de:
- Los insumos que utiliza.
- Un código de buenas prácticas para minimizar, re-utilizar o segregar sus residuos.
- Traslado de materiales tóxicos
- La disposición final de sus residuos.
- La gestión documentaria de los procesos anteriores.

Este plan debe demostrar que el Contratista tiene un adecuado control de los insumos que utiliza y un código de buenas prácticas para minimizar, re-utilizar o segregar sus residuos, debiendo incluir al menos:

- Listado de sustancias peligrosas que serán utilizadas, y sus Hojas de seguridad, conforme a la NCh2245 Of. 1993, para todos los productos químicos que estima requerirá utilizar durante el contrato.
- Plan de manejo de los residuos peligrosos generados, indicando listado de residuos peligrosos generados, puntos de acopio transitorio de residuos peligrosos (tanto al interior como al exterior de Metro), tipos de contenedores que serán utilizados para su almacenamiento, frecuencia de eliminación de dichos residuos peligrosos, destinatario final autorizado por SEREMI de Salud RM para eliminar dichos residuos.
- Procedimiento de manejo de sustancias y residuos peligrosos, indicando responsabilidades y formas de control.
- Medidas de seguridad que implementará para el manejo de intervenciones en lugares de contaminación.
- Gestión documentaria de los procesos anteriores.

Está absolutamente prohibido vaciar líquidos limpiadores, diluyentes, pinturas desengrasantes o similares en la red de alcantarillado de aguas lluvias.

## 8. Condiciones operativas de Metro

### 8.1 Horarios del Mantenimiento

El mantenimiento preventivo se realizará en **días hábiles** de lunes a viernes en el **horario administrativo** (08 a 18 horas), en los recintos e instalaciones que contemple el contrato. Sin embargo, y dado la naturaleza de las operaciones de Metro, existen recintos en los cuales solo está permitido el acceso en horario nocturno y fuera de horario de explotación (00:00 a 04:00 horas). Los trabajos de mantenimiento preventivo que se programen fuera de horario administrativo no contemplaran un pago adicional en el Estado de Pago por este concepto. Estos trabajos serán acordados y coordinados entre las partes previamente.

En el caso que Metro no autorice las intervenciones en algún horario determinado, los tiempos involucrados no se consideraran para efecto de multas, no obstante, el Contratista deberá informarlo al administrador del contrato a fin de coordinar una próxima intervención en el mínimo plazo.

El Contratista debe contar con personal que acuda a realizar el mantenimiento correctivo fuera del horario y días indicados como jornada habitual de trabajo. El Contratista debe declarar los datos y números de contacto del personal que atenderá el o los requerimientos.

Para el mantenimiento correctivo, la comunicación de las averías podrá ser efectuada en cualquier horario (24 horas del día), los 365 días del año para lo cual siempre deberá encontrarse presente un Supervisor de Mantenimiento responsable de la dirección de los trabajos en terreno. **La avería deberá ser programada en un plazo máximo de 12 horas**, en caso de incumplimiento Metro podrá cursar las multas respectivas. Sin perjuicio de lo anterior, el Contratista deberá velar por dar atención inmediata a las averías.

El Contratista deberá contar con medios de comunicación expeditos, para el reporte de las averías. De igual forma, la fecha, hora de inicio y término de la atención de la avería se controlará a través de un hoja de intervención de visita firmada por el operador del PMT para los talleres y regulador eléctrico del PCD para edificio SEAT y Subestaciones Rectificadoras (SER). El Contratista deberá presentar en su oferta el tipo de formato que utilizará, en esta hoja deben ir todos los datos relevantes de la intervención (Correlativo, fecha, responsables de la intervención, actividades realizadas, etc.).

El Contratista deberá velar por asegurar una alta disponibilidad de los equipos, por cuanto deberá adaptarse frente a situaciones especiales o contingentes de acuerdo al horario que Metro establezca.

## 8.2 Comunicaciones

Las comunicaciones oficiales entre Metro y el Contratista y viceversa, se harán vía correo electrónico a las direcciones de correo electrónico que señale el Contratista.

Las comunicaciones remitidas por el Contratista a Metro, podrán ser entregadas por mano o vía correo electrónico en la dirección que Metro indique.

En lo que respecta a la solicitud de trabajos, la fecha de solicitud, plazo de término y alcance del servicio a solicitar deberá ser formalizado por Metro a través de los medios indicados previamente. No obstante lo anterior, las partes podrán optar por modificar los medios de comunicación de mutuo acuerdo por medio de un acta firmada tanto por el Administrador de Contrato Metro, como por el Administrador de Contrato del Contratista.

## 8.3 Cambios de dirección

Cualquier modificación de dirección de una de las Partes, deberá ser comunicada oportunamente a la otra Parte, siguiendo las normas de las comunicaciones que se han indicado precedentemente. Igual regla se seguirá respecto de todo otro medio de comunicación que haya sido previamente adoptado y utilizado por las Partes.

## 9. Indicadores de medición del servicio

Metro ha definido indicadores aplicables al control de las actividades de mantenimiento, con la finalidad de controlar el oportuno cumplimiento de los servicios, cumplir estándares de calidad, seguridad y uso eficiente de recursos, Metro sancionará al Contratista mediante la aplicación de multas y/o aplicación de factor de cumplimiento al estado de pago cuando por causa de éste no se cumpla algún requisito solicitado explícitamente en las Especificaciones Técnicas y Bases Administrativas, por ejemplo, plazo de entrega de informes o finalización de servicios, cumplimiento de indicadores de desempeño, disponibilidad/confiabilidad de equipos, etc.

El no cumplimiento de los Indicadores definidos, dará lugar a la aplicación de sanciones y multas en desmedro del estado de pago mensual.

El no cumplimiento reiterado de alguno o algunos artículos de las presentes Especificaciones Técnicas, puede dar lugar al término anticipado del contrato sin derecho a indemnización por parte de Metro.

### 9.1 Cumplimiento del Programa Mensual Preventivo (CPMP)

$$\text{CPMP} = \frac{\text{N° Mantenciones Preventivas Ejecutadas en el Plazo Programado}}{\text{N° Mantenciones Preventivas Programadas}}$$

El indicador que refleja el Cumplimiento del Programa de Mantenimiento Preventivo (CPMP), se obtendrá mensualmente y este no podrá ser inferior al 100%. Es decir, **todas las intervenciones programadas dentro del periodo deberán ser ejecutadas**. Las multas asociadas están establecidas en las Bases Administrativas.

### 9.2 Cumplimiento atención de averías

El contratista deberá cumplir los tiempos establecidos en el punto 6.2 de las Especificaciones Técnicas. Las multas asociadas están establecidas en las Bases Administrativas.

### 9.3 Multas

Metro sancionará el incumplimiento de los indicadores del servicio con el objetivo de corregir el desempeño deficiente del Contratista. La evaluación de este aspecto se realizará mensualmente por el Administrador del Contrato de Metro, en función del resultado global del Indicador Mensual (IM). Las multas están establecidas en las **Bases Administrativas**.

### 9.4 Auditorías de calidad

Metro realizará inspecciones al servicio de forma aleatoria, que permitan verificar que los procedimientos o instructivos establecidos están conformes a la Documentación Contractual, complementariamente, Metro efectuará una auditoria a las actividades del servicio, con el objetivo de evaluar la conformidad del Sistema de Calidad del Contratista. Para ambos casos, Metro entregará al Contratista un Plan de Inspecciones/Auditorias de Calidad a realizar durante el período. Como resultado de estas actividades podrán generarse hallazgos de incumplimientos que demanden la aplicación de acciones de mejora por parte del Contratista en plazos y cantidad acordados con Metro.

## 10. Oferta técnica

En virtud de lo descrito en las presentes Bases Técnicas, anexos citados y/o puestos a disposición del proceso y lo señalado en las Bases Administrativas de la presente licitación, los proponentes deberán elaborar su propuesta técnica, respaldando por medio de la documentación correspondiente, el cumplimiento de cada uno de los requisitos establecidos en la presente licitación para la prestación de los servicios.

El Contratista deberá llenar los formularios que se soliciten en las bases administrativas y que complementan la oferta técnica, por ejemplo, Organización, Metodología, Experiencia-Certificaciones, Equipos-Herramientas.

## 11. Anexos, planos, esquemas

### 11.1 Cantidad y tipo de dispositivos del sistema de detección de incendios por edificio y taller

- **Talleres Neptuno:** cuenta con un sistema direccionable marca Siemens modelo MXL de 10 lazos, los principales equipos que lo componen se detallan en la tabla 1.

Equipo	Cantidad
Detector de humo FP-11	100
Detector de humo iónico ID-60	126
Detector térmico FPT-11	14
Detector térmico ID-60T	20
Palanca incendio MSI-1	55
Módulo de control ICP	12
Módulo de zona CZM-1	2
Módulo relé TRI-60R	5
Detector de humo lineal	50
Módulo monitor doble TRI-60D	43
Panel siemens MXL	1
Repetidor Siemens MKB-3S	1
Detectores de humo fotoeléctricos	12
Sirenas con luz estroboscópica	11
Detectores de humo lineales	8
Equipo de aspiración Edwards Readysset	1
Fuente de poder 24 V	3
Pulsador de incendio	10
Panel incendio FIRE-LITE MS-9200UDLS	1

Tabla N° 1: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma.

- **Talleres Lo Ovalle:** cuenta con un sistema direccionable marca Siemens modelo MXL de 3 lazos, los principales equipos que lo componen se detallan en la tabla 2.

Equipo	Cantidad
Detector de humo FP-11	20
Detector de humo iónico ID-60	35
Detector térmico FPT-11	2
Detector térmico ID-60T	3
Palanca incendio MSI-1	26
Módulo control ICP	5
Módulo relé TRI-60R	3
Detector de humo lineal	33
Módulo monitor simple TRI-60	2
Módulo monitor doble TRI-60D	13
Repetidor Siemens	1

Tabla#2: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma

- **Talleres San Eugenio:** Cuenta con un sistema direccionable marca Notifier NFS2-640 con 2 lazos, los principales equipos que lo componen se detallan en la tabla 3.

Equipo	Cantidad
Detector de humo FSP-851	25
Detector térmico FST-851	5
Palanca incendio NBG-12	26
Módulo de control FCM-1	8
Módulo monitor FMM-101	58
Equipo aspiración VESDA	26
Repetidor Notifier FDU-80	2

*Tabla#3: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*

- **Edificio SEAT:** cuenta con un sistema direccionable marca Simplex de 3 lazos, los principales equipos que lo componen se detallan en la tabla 4.

Equipo	Cantidad
Detector de humo fotoeléctrico	434
Detector térmico	11
Palanca incendio direccionable	49
Módulo relé simplex	4
Módulo monitor simplex	3

*Tabla#4: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*

- **Sala CBTC (dentro del edificio SEAT):** cuenta con un sistema direccionable marca Notifier de 1 lazo, los principales equipos que lo componen se detallan en la tabla 5.

Equipo	Cantidad
Central Notifier RP-2002-E	1
Batería 12 V, 7 AH	2
Detector de humo fotoeléctrico convencional	6
Detector de aspiración securiton ASD-535	1
Pulsador de disparo manual de extinción	1
Campana de descarga exterior	1
Sirena con luz estroboscópica de alarma exterior	2
Pulsador abortador	1
Cilindro NOVEC con 601 libras	1
Solenioide de descarga cilindro	1

*Tabla#5: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*

- **Talleres Puente Alto:** cuenta con un sistema direccionable marca Siemens modelo MXL de 8 lazos, los principales equipos que lo componen se detallan en la tabla 6.

Equipo	Cantidad
Detector de humo FP-11	267
Detector térmico FPT-11	25
Palanca incendio MSI-1	48
Módulo de control ICP	11
Equipo aspiración VESDA	13
Módulo monitor simple TRI-60	27
Módulo monitor doble TRI-60D	24

*Tabla#6: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*

- **Cocheras Intermedias:** cuenta con un sistema direccionable marca Siemens modelo MXL de 2 lazos, los principales equipos que lo componen se detallan en la tabla 7.

Equipo	Cantidad
Detector de humo FP-11	40
Detector térmico FPT-11	14
Módulo control ICP	4
Palanca incendio MSI-1	14
Equipo aspiración VESDA	6
Mini-modulo monitor TRI-B6M	15
Módulo monitor doble TRI-D	9

*Tabla#7: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*



• **Talleres Cerrillos, Línea 6: Central General Electric IO500**

Equipo	Cantidad
Central de detección analógica IOS1000	1
Central de detección analógica IOS500	7
Tarjeta interfaz microprocesada 2 lazos analógicos direccionable	5
Tarjeta interfaz de comunicación serie RS232	8
Tarjeta interfaz de comunicación serie RS485	8
Tarjeta interfaz que permite conectar la central de incendios	8
Amplificador/convertidor señal tarjeta red a fibra monomodo	16
Batería de 12V, capacidad 17Ah	28
Equipo redireccionador del puerto serie RS232	8
Programa gestión gráfica central incendios 2 a 8 lazos	8
Fuente de alimentación de 130W conmutada de 24Vcc	15
Detector óptico de humos analógico en cielo	261
Detector óptico de humos analógico en interior de falso cielo	168
Detector multisensor óptico-térmico analógico-algorítmico	74
Base estándar para detector analógico	537
Detector de aspiración con cámara de alta sensibilidad	16
Equipo de filtración	16
Tubo de muestreo para sistema de aspiración	1891
Sirena direccionable con flash de color rojo y módulo aislador de 984 bytes	91
Sirena óptico-acústica bitonal exterior de color rojo	23
Módulo electrónico de pulsador de alarma de incendios	98
Dispositivo electromagnético para retención puertas cortafuegos	52
Módulo monitor direccionable con 1 circuito de entrada	274
Módulo control direccionable sistema analógico 1 circuito de salida	258
Módulo aislador cortocircuito protección del lazo analógico	74
Caja de montaje en superficie	609
Caja para detector de conducto analógico	29
Zócalo superficie reforzado 4 entradas tubo visto hasta 22 mm	479
Cableado de detección de incendios resistente al fuego 2*2,5 LHR	2887
Tubo anillado de poliamida	3139

*Tabla#8: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*

• **Talleres Huechuraba, Línea 3: Central Honeywell NFS2 640**

Equipo	Cantidad
Detector Óptico Térmico	103
Detector Óptico	530
Avisador Óptico - Acústico Interior	168
Avisador Óptico - Acústico Exterior	35
Pulsador Alarma	181
Electroimán	102
Detector Térmico	5
Detector De Gas	5
Central De Detección Analógica	12
Detector de Conducto	4
Detector de Aspiración	48
Sonda Térmica	3
Fuentes De Poder FCPS-24S8	7
Central Convencionales SFP-2402	4
Centrales Inteligentes NFS-320E	8
Centrales Inteligentes NFS-640E	2

*Tabla#9: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*

• **Edificio Control Ñuñoa Líneas 6 y 3: Central General Electric Modelo IO500**

Equipo	Cantidad
Difusor Ambiente	12
Difusor Piso	12
Detector de humo por aspiración	2
Central de Extinción	2

*Tabla#10: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*

## 11.2 Salas SER

Corresponden a 27 instalaciones con un sistema marca Siemens de diversos modelos de centrales, los cuales son:

- 16 Cerberus SXL
- 1 Cerberus Guinard EN-SXL
- 6 Cerberus Guinard TG 02- D
- 3 Cerberus Guinard TGC4-CE
- 1 Cerberus MXL-IQ

Equipo	Cantidad
Panel de incendio Cerberus	1
Baterías respaldo 12 Volt / 7 Ah	2
Baterías respaldo 12 Volt / 5 Ah	1
Fuente de poder 1,5 Amper	1
Discador telefónico SA-117	2
Detector de humo convencional	4
Sirena con luz estroboscópica	1
Pulsador de incendio	2

*Tabla#11: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*

### 11.3 Cantidad y tipo de dispositivos para el sistema de extinción de incendios por edificio y taller

- Edificio Control Ñuñoa Líneas 6 y 3: Sistema de extinción SIEX Modelo HC™ S-FLOW**

Equipos	Cantidad
Cilindros contenedores de agente Novec de 140 L	22
Válvulas Check	2
Toberas de descarga de agente de 2" en 180°	8
Panel de descarga POTTER PFC-4410RC	1
Detectores de humo fotoeléctricos convencionales	8
Pulsadores de descarga manuales	2
Sirenas con luz estroboscópica	2
Campanas de descarga	2

*Tabla#12: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*

- Extinción talleres Cerrillos Línea 6**

Equipo	Cantidad
Bomba Principal	1
Bomba Jocker	1
Gabinetes	17
Sistema de Extincion Novec	1

*Tabla#13: Listado de dispositivos sistema de extinción*

- Extinción talleres Huechuraba Línea 3**

Equipo	Cantidad
Bomba Principal	1
Bomba Jocker	1
Gabinetes	10
Sistema de Extincion Novec	1

*Tabla#14: Listado de dispositivos sistema de extinción*

### 11.4 Estado del sistema de detección de incendio

Instalación	Estado de operación de los dispositivos del sistema
Talleres Neptuno	98,6%
Talleres Lo Ovalle	95,1%
Talleres San Eugenio	96,3%
Talleres Puente Alto	99%
Talleres Cerrillos	100%
Talleres Los libertadores	100%
Cocheras Intermedias	100%
SEAT	100%
Edificio Control Ñuñoa	100%
SER L1	75%
SER L2	100%
SER L5	78%

*Tabla#15: Estado de los sistemas de detección y alarma*

### 11.5 Normalización del Sistema Detección de Incendios

A continuación, se describen algunos modelos de centrales y dispositivos que deben ser considerados para la normalización, sin embargo, el contratista deberá validar dicha información siendo el único responsable en el correcto funcionamiento al momento de realizar el cambio.

Repuesto
Central incendios Siemens XLS con capacidad acorde a los Talleres actuales (ver anexo 11.1)
Detector HFP-11
Pulsador de incendios HMS
Programación para cada central de incendios
Programación por cada elemento adicional al sistema de detección de incendios
Tarjeta MLC
Tarjeta DLC
Estación de trabajo (PC) con aplicación para monitoreo centralizado
XLS 250 o similar para SER de L1,L2 y L5

*Tabla#16: Repuestos para la normalización del sistema de detección y alarma*

Por otra parte, deberá considerar la implementación de un sistema de monitoreo central a ubicarse en dependencias de Metro por lo que oferente adjudicado deberá considerar conversores de medio, extensores de protocolo o todo lo que sea necesario para la implementación de dicha solución.

- Ítems adicionales a valorizar

Canalización galvanizada para el sistema de detección, instalado
Cableado para dispositivos del sistema de detección, instalado
Tubo de aspiración para sistema de detección, instalado

*Tabla#17: Adicionales para la normalización del sistema de detección y alarma*

### 11.6 Repuestos para mantener el Sistema de Detección de Incendio Actual

- Listado mínimo de repuestos necesarios para mantener el sistema de detección de incendios en talleres TNP, TPA, TSE, TLO Y SEAT

Ítem	Equipo	Cantidad mínima
1	Batería de respaldo 12V / 7 AH	15
2	Batería de respaldo 12V / 5 AH	15
3	Campana de descarga exterior	1
4	Detector de aspiración Securiton ASD-535	1
5	Detector de humo convencional	5
6	Detector de humo fotoeléctrico	10
7	Detector de humo fotoeléctrico convencional	6
8	Detector de humo FP-11	15
9	Detector de humo FSP-851	10
10	Detector de humo iónico ID-60	10
11	Detector de humo lineal	10
12	Detector térmico	10
13	Detector térmico ID-60T	10
14	Detectores de humo lineales	8
15	Equipo aspiración Vesda	3
16	Equipo de aspiración Edwards Ready Set	1
17	Fuente de poder 24V	5
18	Módulo control ICP	3
19	Módulo de control FCM-1	8
20	Módulo de zona CZM-1	2
21	Módulo monitor doble TRI-60D	3
22	Módulo monitor FMM-101	3
23	Módulo monitor simple TRI-60	2
24	Módulo monitor simplex	3
25	Módulo relé simplex	3
26	Módulo relé TRI-60R	3
27	Palanca incendio direccionable	10
28	Palanca incendio MSI-1	3
29	Palanca incendio NBG-12	3
30	Pulsador de incendio	5
31	Repetidor Notifier FDU-80	2
32	Repetidor Siemens	1
33	Repetidor siemens MKB-3S	1
34	Sirena con luz estroboscópica	3
35	Sirena con luz estroboscópica de alarma exterior	2
36	Sirenas con luz estroboscópica	10

*Tabla#18: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*

Gerencia de Mantenimiento  
Subgerencia Sistemas y Energía Eléctrica

- Listado mínimo de repuestos para mantener el sistema de detección de incendios en los talleres Huechuraba, Cerrillos y edificio Ñuñoa (modelo de central de detección IO500 General Electric)

Ítem	Repuesto	Cantidad mínima
1	Central de incendios inteligente direccionable IO500 General Electric	1
2	Detectores de humo direccionable SIGA-PS con base	10
3	Detectores Térmicos con base direccionable SIGA-HFS & SIGA-HRS	10
4	Pulsadores direccionables	5
5	Lineales	5
6	Detectores de humo por aspiración	3
7	Sirena con luz estroboscópica	10
8	Módulo de control	3
9	Módulo de monitoreo	3
10	Módulo Reset	3
11	Amplificador/convertidor señal tarjeta red a fibra monomodo	1
12	Base estandar para detector analógico	1
13	Batería de 12V, capacidad 12Ah	15
14	Batería de 12V, capacidad 17Ah	15
15	Central de detección analógica	1
16	Detector de aspiración con cámara de alta sensibilidad	1
17	Detector de gas fijo para aplicaciones industriales	1
18	Detector multisensor óptico-térmico analógico-algorítmico	1
19	Detector óptico de humo con cámara laser	1
20	Detector óptico de humos analógico en cielo	1
21	Detector óptico de humos analógico en interior de falso cielo	1
22	Detector térmico de temperatura fija 58°C analógico	1
23	Detector térmico termovelocimétrico analógico	1
24	Dispositivo electromagnético para retención puertas cortafuegos	1
25	Equipo de filtración	1
26	Equipo redireccionador del puerto serie RS232	1
27	Fuente de alimentación de 130W conmutada de 24Vcc	1
28	Módulo aislador cortocircuito protección del lazo analógico	1
29	Módulo control direccionable sistema analógico 1 circ. salida	1
30	Módulo electrónico de pulsador de alarma de incendios	1
31	Módulo monitor direccionable con 1 circuito de entrada	1
32	Módulo monitor y de control direccionable para sistema analógico	1
33	Programa gestión gráfica central incendios 2 a 8 lazos	1
34	Sirena direccionable c/flash de color rojo y módulo aislador de 958 - 990 b	1
35	Sirena óptico-acústica bitonal exterior de color rojo	1
36	Software programación fuera línea de central detección analógica	1
37	Sonda térmica con sensor de temperatura termostático regulable	1
38	Tarjeta interfaz de comunicación serie RS232	1
39	Tarjeta interfaz de comunicación serie RS485	1
40	Tarjeta interfaz estándar 2 lazos analógicos direccionables	1
41	Tarjeta interfaz microprocesada 2 lazos analógicos direccionable	1
42	Tarjeta interfaz que permite conectar la central de incendios	1

*Tabla#19: Listado de dispositivos sistema de detección y alarma*

Gerencia de Mantenimiento  
Subgerencia Sistemas y Energía Eléctrica

- Listado Mínimo de repuestos para mantener el sistema de extinción de incendios en edificio SEAT y Ñuñoa.

Ítem	Repuesto	Cantidad mínima
1	Bomba Principal	1
2	Cilindro novec con 601 libras	1
3	Pulsador de disparo manual de extinción	1
4	Pulsador abortador	1
5	Solenoide de descarga cilindro	1
6	Campana de descarga exterior	1
7	Cilindros contenedores de agente Novec de 140 L	1
8	Válvulas Check	1
9	Toberas de descarga de agente de 2" en 180°	1
10	Pulsadores de descarga manuales	1
11	Rociadores	5
12	Acoples	3
13	Válvula cierre	3

*Tabla#21: Listado de dispositivos sistema de extinción*

### 11.7 Instalaciones

Taller Cerrillos L6	Taller de reparación menor
	Cochera-nave de lavado
	Taller de mantenimiento de infraestructuras y sistemas. Torno de foso
	Edificio administrativo y SER/SAF
	Bodega de residuos
	Edificio de seguridad
	Edificio de compresores
	Bodega de lubricantes
Taller Los Libertadores Huechuraba L3	Taller de reparación
	Taller de mantenimiento, infraestructuras
	Cochera
	Nave de lavado
	Servicios personal de limpieza
	Administración y servicio
	Máquina de lavado
	Bodega de residuos peligrosos
	Bodega inflamables
	Edificio de seguridad
	Edificio de compresores
	Bodega de lubricantes y solventes
Ñuñoa	Datacenter
Taller Neptuno L1	Impresión boletos
	Casino
	Automatismo
	Plataforma de pruebas
	Taller zapata
	Mantenimiento C.A.F.
	Mantenimiento mayor
	Mantenimiento menor
	Edificio P.M.T.
	Cocheras
	Sector vías

Gerencia de Mantenimiento  
Subgerencia Sistemas y Energía Eléctrica

Talleres San Eugenio L5	Material rodante (Vesda)
	Navelavado (Vesda)
	Casino
	Oficinas
	Edificio P.M.T.
	Sector duchas
	Cocheras (Vesdas)
SEAT	Piso -1
	Piso 1
	Piso 2
	Piso 3
	Piso 4
	Piso 5
	Piso 6
Cocheras Intermedias Quilín	Cocheras (Vesda)
	Edificio P.M.T
Talleres Puente Alto L4	Casino
	Edificio norte
	Porterías (oriente-norte)
	Edificio P.M.T.
	Piezas pesadas
	Material rodante (Vesda)
Talleres Lo Ovalle L2	Cocheras
	Bodega neumáticos
	Sector duchas
	Edificio P.M.T.
	Material rodante (lineales)
Subestaciones Línea 1-2-5	Cocheras
	SER L1 x 8
	SER L2 x 10
	SER L5 x 9

*Tabla#21: Detalle de las instalaciones bajo mantenimiento*

## 11.8 Formato tipo de instructivo preventivo y correctivo

**METRO DE SANTIAGO** INSTRUCTIVO DE TRABAJO

GENERALIDADES		CÓDIGO:	
TÍTULO: MANTENIMIENTO PREVENTIVO GRABADORAS DE AUDIO	ALCANCE: APLICABLE EN L1,L2,L5	SGC-M-SE-TEL-012-A	DOCUMENTACIÓN ASOCIADA: Manual de Metro ARL
SECCIÓN: COMANDO Y COMUNICACIONES	ÁREA: COMUNICACIONES	SUB-GERENCIA SISTEMA Y ENERGÍA ELÉCTRICA	
<b>VALIDACIONES</b>			
Elaborado por área operativa: Ricardo Quiroz / Supervisor	Firma	Validado por Jefe de Ingeniería: Jaime Cella / Jefe Comando y Comunicaciones	Firma
Aprobado por Jefe de Sección Operativa: Jaime Cella / Jefe Comando y Comunicaciones	Firma	Validación prevención de Riesgos: Nombre / Cargo	Firma
<b>CONTROL DE CAMBIOS</b>			
FECHA:	VERSIÓN:	PÁG:	MODIFICACIÓN REALIZADA:
Abril 2008	1	Toda	Revisión
Septiembre 2016	2	Toda	Actualización formato Instructivo de Trabajo

RECURSOS NECESARIOS		
<b>Maquinaria / Equipamiento / Herramientas/Instrumentos</b> • Páño, • Solvente • Lubricante multiuso, • Mascareña, • Aspirador/Soplador, • Brocha, • Multímetro, equipo	<b>Materiales /Repuestos /Insumos</b> software, correspondiente a las diferentes aplicación.	<b>Mano de Obra</b> Cantidad de Técnicos Horas por Técnico:
<b>Capacitaciones y/o habilidades</b> Prevención de riesgos		<b>Condiciones Entorno de trabajo</b> Apagado de las grabadoras Desconexión de la red eléctrica.

**METRO DE SANTIAGO** INSTRUCTIVO DE TRABAJO

**Título Instructivo**

Chequear estado de alimentación de las grabadoras.

- Solo a nivel de las mismas grabadoras ya que no tienen respaldo.

Riesgos

Electricidad

Verificar estado de cables que se respaldan.

- Existen dos posibilidades de chequeo de sus canales, una es ingresar directamente a la grabadora y la otra es hacerlo vía remota a través de un PC de monitoreo. A través de esta máquina se puede acceder a cualquier grabadora y verificar la forma en que están grabando sus distintos canales, desconectando las grabadoras de Talleres.

Verificar el correcto conexionado de los diferentes canales que se están respaldando.

- Inspección visual del conexionado que pudiera estar suelto en registros Krönners ya que estos se desconectan por efecto de vibraciones por lo que no se respaldan.

Riesgos

Electricidad

Respaldo o Back UP.

- Ingresar al directorio de cada grabadora y generar un respaldo de sus bases de datos.

Riesgos

Electricidad

Lubricación

- Lubricación de puertas.

Apagado de las grabadoras.

- El apagado de cada una de las grabadoras se hace realizando un cierre de programas para luego confirmar el apagado.


Desconexión de la red eléctrica.


- Basta con soltar el cable de alimentación con conector de la grabadora, luego proceder al desarme de la misma incluyendo su tapa principal que permite verificar sus tarjetas, ventiladores, memorias y además desconectar la fuente de la placa madre con el fin de evitar sobretensiones.


Riesgos


Electricidad


**Simbología de Riesgos**


 Apagado por


 Calda


 Incendio


 Temperatura Extrema


 Explosivos

 Superficies cortantes

 Contacto Químicos

 Ruido

 Partículas

 Electricidad


 Golpeado por

Diagrama #°2: Formato de instructivo