

**LIBRO BLANCO**

**FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE  
DE ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE  
PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)**

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO (METRO)



**JEFE DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

Lic. José Ramón Amieva Gálvez

**DIRECTOR GENERAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

Ing. Jorge Javier Jiménez Alcaraz

**SUBDIRECTOR GENERAL DE MANTENIMIENTO**

Arq. Emilio Zúñiga García

**SUDIRECTOR GENERAL DE OPERACIÓN**

Ing. Nahúm Leal Barroso

**SUBDIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS**

Lic. Roberto Azbell Arellano

**DIRECTOR DE MANTENIMIENTO Y MATERIAL RODANTE**

Ing. Vicente Lopez Serrano

**DIRECTOR DE TRANSPORTACIÓN**

Ing. José Luis Moreno Torres

**DIRECTOR INGENIERÍA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO**

Juan Carlos Rubio Castro

**DIRECCIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES**

Lic. María del Carmen Estrada Oropeza

**DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL**

C.P. Antonio Chávez Patiño

**DIRECTOR DE FINANZAS**

Miguel Adolfo Del Rosal García

**DIRECTOR DE MEDIOS**

Rodolfo Mondragón Monroy

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)



## Introducción

El 13 de diciembre de 2013 entró en vigor un incremento de dos pesos a la tarifa del servicio público de transporte de pasajeros Metro, conforme Acuerdo emitido por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal, en el que se dispone que los recursos provenientes del incremento a la tarifa deberán destinarse a requerimientos de rehabilitación, actualización, sustitución y mantenimiento de trenes e instalaciones fijas que opera el Sistema de Transporte Colectivo (STC), debiendo constituir un fideicomiso que reciba y administre tales recursos.

Para tal efecto, el Consejo de Administración del STC instruyó -en su Primera Sesión Ordinaria 2014, celebrada el 12 de marzo de 2014-, dar cumplimiento a la creación del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago, que recibiera y administrara los recursos y derechos provenientes del referido incremento a la tarifa.

Previa opinión favorable de la Secretaría de Finanzas, la Secretaría de Gobierno de la Ciudad de México solicitó a la Asamblea Legislativa del Distrito Federal -mediante Oficio No. SG/-/2014 de fecha 30 de mayo de 2014-, su aprobación para afectar y/o gravar como fuente de pago los ingresos propios del Sistema de Transporte Colectivo provenientes del incremento a la tarifa en comento.

Por su parte, la Asamblea Legislativa del Distrito Federal expidió -el 13 de agosto de 2014-, resolutive que autoriza afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del STC provenientes del citado aumento de la tarifa, para acciones de mejoramiento del Metro.

En este sentido, con fecha 14 de octubre de 2014, el STC y BBVA Bancomer celebraron contrato de Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago Número F/408159-2 (FIMETRO), como mecanismo de administración, garantía y fuente de pago de las obligaciones contractuales que se generen con motivo de la ejecución de los proyectos determinados para el mejoramiento del Metro.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Posteriormente, el 14 de noviembre de 2014, el STC emitió las “Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo”, donde se determina –entre otros-, la constitución de un Comité Técnico encargado de dar seguimiento a la gestión y conducción del Fideicomiso, así como al desarrollo y ejecución de los proyectos determinados.

Dada la relevancia del tema y el compromiso institucional de cumplir irrestrictamente con los principios de transparencia y rendición de cuentas sobre la gestión gubernamental, en el presente Expediente Concentrador se deja constancia narrativa y documental sobre la situación que guarda la administración y aplicación de los recursos del referido Fideicomiso, incluyendo las principales acciones legales, presupuestarias, administrativas, operativas, de seguimiento y los resultados obtenidos en cada uno de los proyectos comprometidos.

## ÍNDICE

<b>I. PRESENTACIÓN .....</b>	<b>8</b>
I.1. Nombre del Proyecto.....	9
I.2. Período de Vigencia que se documenta.....	10
I.3. Ubicación Geográfica.....	10
I.4. Principales características del Fideicomiso <sup>(1)</sup> .....	11
I.5. Unidades Administrativas que Participan.....	12
I.6. Nombre y Firma del Titular de la Entidad.....	13
<b>II. FUNDAMENTO LEGAL Y OBJETIVO DEL LIBRO BLANCO.....</b>	<b>14</b>
II.1. Fundamento legal del Libro Blanco.....	15
II.2. Objetivo del Libro Blanco.....	17
<b>III. ANTECEDENTES .....</b>	<b>18</b>
III.1. Antecedentes del STC .....	19
III.2. Incremento de la tarifa.....	23
III.3. Resolución de modificación de la tarifa.....	27
III.4. Proyectos objetivo del Fideicomiso .....	28
III.5. Creación del Fideicomiso.....	30
<b>IV. MARCO NORMATIVO.....</b>	<b>33</b>
IV.1. Marco normativo aplicable a las acciones del Fideicomiso.....	34
IV.2. Fundamento normativo y administrativo de la constitución del Fideicomiso, así como de sus antecedentes.....	36
<b>V. VINCULACIÓN DEL FIDEICOMISO CON PROGRAMAS GUBERNAMENTALES .....</b>	<b>39</b>
V.1. Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2013-2018.....	40
V.2. Programa Integral de Movilidad 2013-2018.....	42
V.3. Programa Institucional del Sistema de Transporte Colectivo 2013-2018.....	44
<b>VI. SÍNTESIS EJECUTIVA DEL FIDEICOMISO .....</b>	<b>46</b>
VI.1. Planeación.....	47
VI.2. Articulación de los proyectos objetivo del Fideicomiso.....	48
VI.2.1 PROYECTO 1: COMPRA DE 45 TRENES NUEVOS PARA LA LÍNEA 1 .....	48
VI.2.2 PROYECTO 2: DAR MANTENIMIENTO MAYOR A LOS 45 TRENES DE LA LÍNEA 2.....	55
VI.2.3 PROYECTO 3: MEJORAR LOS TIEMPOS DE RECORRIDO EN LAS LÍNEAS 4, 5, 6 Y B, MEDIANTE LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRACCIÓN – FRENADO DE 85 TRENES QUE ESTÁN EN OPERACIÓN.....	61
VI.2.4 PROYECTO 4: RENIVELACIÓN DE LAS VÍAS EN LA LÍNEA A .....	70
VI.2.5 PROYECTO 5: REPARAR 105 TRENES QUE ESTÁN FUERA DE SERVICIO.....	80
VI.2.6 PROYECTO 6: REINCORPORAR 7 TRENES FÉRREOS EN LA LÍNEA A .....	86
VI.2.7 PROYECTO 7: ADQUISICIÓN DE 12 TRENES MÁS PARA LA LÍNEA 12 QUE SE AMPLIARÁ DE MIXCOAC A OBSERVATORIO .....	89
VI.2.8 PROYECTO 8: RENOVAR ÍNTEGRAMENTE LA LÍNEA 1 Y REMODELAR SUS ESTACIONES.....	92
VI.2.9 PROYECTO 9: MODERNIZAR EL SISTEMA DE TORNIQUETES Y GENERALIZAR EL USO DE LA TARIETA RECARGABLE EN LA RED DEL METRO.....	104
<b>VII. ACCIONES REALIZADAS.....</b>	<b>118</b>
VII.1. Operación del Comité Técnico del Fideicomiso.....	119
VII.2. Administración y aplicación de los recursos financieros provenientes del ajuste a la tarifa del servicio público del Sistema de Transporte Colectivo .....	126
<b>VIII. SEGUIMIENTO Y CONTROL.....</b>	<b>139</b>
VIII.1. Rendición de informes sobre la situación financiera y el avance físico de los proyectos .....	140
VIII.2. Intervenciones practicadas al Fideicomiso .....	145

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

<b>IX. RESULTADOS Y BENEFICIOS ALCANZADOS EN LOS PROYECTOS OBJETIVO DEL FIDEICOMISO.....</b>	<b>153</b>
IX.1. Proyecto 1: La compra de 45 trenes nuevos para la Línea 1.....	154
IX.2. Proyecto 2: Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2.....	164
IX.3. Proyecto 3: Mejorar los tiempos de recorrido en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes que están en operación. ....	195
IX.4. Proyecto 4: Renivelación de las vías en la Línea A.....	201
IX.5. Proyecto 5: Reparar 105 trenes que están fuera de servicio. ....	210
IX.6. Proyecto 6: Reincorporar 7 trenes férreos en la Línea A.....	217
IX.7. Proyecto 7: Adquisición de doce trenes más para la Línea 12 que se ampliará de Mixcoac a Observatorio.....	222
IX.8. Proyecto 8: Renovar íntegramente la línea 1 y remodelar sus estaciones.....	225
IX.9. Proyecto 9: Modernizar el sistema de torniquetes y generalizar el uso de la tarjeta recargable en la Red del Metro.....	234
<b>X. ANEXOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>240</b>

# **I. PRESENTACIÓN**

- I.1. Nombre del Proyecto**
- I.2. Periodo de Vigencia que se documenta**
- I.3. Ubicación Geográfica**
- I.4. Principales Características Técnicas**
- I.5. Unidades Administrativas que Participan en el Asunto**
- I.6. Nombre y Firma del Titular de la Entidad**

**SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

**DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

**I.1.Nombre del Proyecto**

**FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO  
No. F/408159-2 (FIMETRO)**

## **I.2. Periodo de Vigencia que se documenta**

Del 7 de diciembre de 2013 al 31 de octubre de 2018.

## **I.3. Ubicación Geográfica**

Los proyectos para atender los requerimientos de rehabilitación, actualización, sustitución y mantenimiento del material rodante e instalaciones fijas del Sistema de Transporte Colectivo, objeto del Fideicomiso, se circunscriben a la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la cual puede delimitarse como la integración de las diez y seis alcaldías de la Ciudad de México (CDMX) aunadas a cincuenta y nueve municipios del Estado de México y uno del Estado de Hidalgo. Este conjunto urbano interactúa de manera constante en todos los ámbitos de la vida económica de la capital, hecho fácilmente constatable en los flujos de viajes que se realizan a diario entre las Delegaciones y Municipios.

La Red del STC se distribuye en 11 de las 16 alcaldías de la CDMX y en 4 municipios conurbados del Estado de México; siendo la alcaldía Cuauhtémoc la que cuenta con el mayor número de estaciones con 42, seguida por Venustiano Carranza con 27 y Gustavo A. Madero con 25, en tanto que el municipio con mayor presencia del STC es Ecatepec con 5 estaciones.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## **I.4. Principales características del Fideicomiso<sup>(1)</sup>**

### **Denominación:**

Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago Número F/408159-2.

### **Fecha de constitución:**

14 de octubre de 2014.

### **Fiduciario:**

BBVA Bancomer, S.A., Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero BBVA Bancomer.

### **Fideicomitente:**

Sistema de Transporte Colectivo, Entidad del Gobierno de la Ciudad de México.

---

*(1) Fuente: Contrato del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago número F/408159-2, entre el Sistema de Transporte Colectivo, como fideicomitente y fideicomisario en segundo lugar, y BBVA Bancomer, S.A., Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero BBVA Bancomer, como fiduciario, celebrado el 14-X-2014.*

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## I.5. Unidades Administrativas que Participan

- Dirección General del Sistema de Transporte Colectivo<sup>(\*)</sup>
  - Dirección de Medios
    - Gerencia de Atención al Usuario
  - Gerencia de Seguridad Institucional
  - Gerencia Jurídica
- Subdirección General de Administración y Finanzas<sup>(\*)</sup>
  - Dirección de Recursos Materiales y Servicios Generales
    - Gerencia de Adquisiciones y Contratación de Servicios
  - Dirección de Finanzas<sup>(\*)</sup>
    - Gerencia de Contabilidad<sup>(\*\*)</sup>
    - Gerencia de Recursos Financieros
    - Gerencia de Presupuesto
  - Gerencia de Organización y Sistemas
- Subdirección General de Mantenimiento<sup>(\*)</sup>
  - Dirección de Mantenimiento de Material Rodante<sup>(\*)</sup>
    - Gerencia de Ingeniería
  - Gerencia de Obras y Mantenimiento
  - Gerencia de Instalaciones Fijas
- Subdirección General de Operación
  - Dirección de Transportación
    - Gerencia de Líneas 1, 3, 4 y 12
    - Gerencia de Líneas 2, 5, 6 y B
    - Gerencia de Líneas 7, 8, 9 y A
  - Dirección de Ingeniería y Desarrollo Tecnológico
    - Gerencia de Sistemas e Investigación de Incidentes
    - Gerencia de Ingeniería y Nuevos Proyectos

---

*(\*) Integrantes del Comité Técnico del Fideicomiso, Fuente "Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso de Maestro del Sistema de Transporte Colectivo", publicadas el 14-XI-2014 en la Gaceta del Distrito Federal.*

*(\*\*) Secretaria Técnica del Comité Técnico del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo", publicadas el 14-XI-2014 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.*

## **I.6. Nombre y Firma del Titular de la Entidad**

Los trabajos y documentos presentados en el presente instrumento, así como los efectos derivados de la operación del FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2, fueron resultado de las acciones emprendidas para la ejecución de los proyectos que conforman el Programa de Mejoramiento del Sistema de Transporte Colectivo, realizadas por parte de los servidores públicos de las distintas unidades administrativas bajo mi adscripción, responsables de revisar y avalar la congruencia e integridad de los datos y cifras plasmadas en los diversos documentos oficiales que sustentan sus actuaciones y decisiones adoptadas para el desarrollo de cada uno de los proyectos, todas, en cumplimiento absoluto de sus atribuciones y facultades conferidas de acuerdo a la normatividad vigente aplicable al Organismo.

Ing. Jorge Javier Jiménez Alcaraz  
**Director General**  
**Sistema De Transporte Colectivo**

## **II. FUNDAMENTO LEGAL Y OBJETIVO DEL LIBRO BLANCO**

II.1. Fundamento legal del Libro Blanco

II.2. Objetivo del Libro Blanco



## **II.1. Fundamento legal del Libro Blanco**

Considerando que el Libro Blanco, es el documento en el que se hacen constar las acciones y resultados obtenidos más destacados de un programa, proyecto o asunto relevante y trascendente, en el presente documento se describirán y se presentarán de manera cronológica las acciones conceptuales, legales, presupuestarias, administrativas, operativas y de seguimiento que se han realizado, así como los resultados obtenidos por cada uno de los compromisos asumidos dentro del Programa de Mejoramiento del Sistema de Transporte Colectivo, que motivó la creación de un Fideicomiso de Administración y Fuente de Pago para recibir y administrar los recursos provenientes del incremento a la tarifa.

La Constitución Política de la Ciudad de México consagra en su Artículo 7, Apartado D, el Derecho a la Información, donde se garantiza el acceso a los datos públicos que posea, transforme o genere cualquier instancia gubernamental, o privada que reciba o ejerza recursos públicos o realice actos de autoridad o de interés público y que esta información deberá estar disponible en formatos de datos abiertos, de diseño universal y accesibles.

El Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2013-2018, exige un gobierno efectivo que actúe de manera transparente y rinda cuentas de sus decisiones. En el Eje 5. Efectividad, Rendición de Cuentas y Combate a la Corrupción, se señala la necesidad de que el gobierno genere y ponga a disposición de la ciudadanía información sobre los procesos y resultados de las políticas de forma accesible, útil, clara y oportuna. Asimismo, entre las Líneas de Acción de la Meta 1, Objetivo 2, de la Área de Oportunidad 4. Transparencia y Rendición de Cuentas, se establece promover la generación, sistematización y publicidad de información relevante para la población, así como datos útiles para la rendición de cuentas.

La Ley de Responsabilidades Administrativas de la Ciudad de México, en su Artículo 7 dispone que las personas servidoras públicas observarán en el desempeño de su empleo, cargo o comisión, los principios de transparencia como principio rector, disciplina, legalidad, objetividad, profesionalismo, honradez, lealtad, imparcialidad, integridad, rendición de cuentas, eficacia y eficiencia que rigen el servicio público.

Por su parte, la Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México, en su Artículo 5, Fracción IV, establece garantizar el principio democrático de publicidad de los actos del Gobierno de la Ciudad de México, transparentando el ejercicio de la función pública a través de un flujo de información oportuna, verificable, inteligible, relevante e integral. Asimismo, el Artículo 24 dicta que los sujetos obligados deberán documentar todo acto que derive del ejercicio de sus

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

atribuciones, facultades, competencias, funciones, procesos deliberativos y decisiones definitivas, conforme lo señale la ley.

En este contexto, el Libro Blanco del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo Metro, se traduce en un importante elemento que contribuye a la transparencia y la rendición de cuentas, particularmente, sobre la administración y aplicación de los recursos públicos.

## II.2. Objetivo del Libro Blanco

El presente documento se articula con la información proporcionada por las diversas Unidades Administrativas del Sistema de Transporte Colectivo Metro, responsables de la administración de los recursos financieros, así como de la ejecución y seguimiento de los proyectos materia del Fideicomiso. Para cumplir los principios de máxima transparencia y rendición de cuentas de la gestión gubernamental, su objetivo se desarrolla en dos vertientes:

- a. Dejar constancia documental y narrativa sobre la situación que guarda la administración y aplicación de los recursos del **Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago Número F/408159-2**, que recibe y administra los recursos provenientes del incremento a la tarifa del servicio público de transporte de pasajeros (autorizada a partir del 13 de diciembre de 2013), que se destinan a atender los requerimientos de rehabilitación, actualización, sustitución y mantenimiento del material rodante e instalaciones fijas, que el Sistema de Transporte Colectivo opera para beneficio de los usuarios.
- b. Describir y documentar antecedentes y las principales acciones operativas, de seguimiento y de resultados obtenidos en cada uno de los proyectos inscritos en el contexto del referido Fideicomiso, para el mejoramiento del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## **III. ANTECEDENTES**

**III.1. Antecedentes del STC**

**III.2. Incremento de la tarifa**

**III.3. Resolución de modificación de la tarifa.**

**III.4. Creación del Fideicomiso.**

**III.5. Proyectos objetivo del Fideicomiso**

### **III.1. Antecedentes del STC**

Como parte de las acciones preponderantes que lleva a cabo el Gobierno de la Ciudad de México, se encuentra la atención de la demanda social del transporte, en aras de proveer a la población una opción de traslado masiva, segura, económica y que permita optimar y reducir tiempos a los destinos. Para brindar tal atención, el Gobierno de la Ciudad de México se apoya en el Sistema de Transporte Colectivo (STC) y otros organismos.

El STC es un Organismo Público Descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, creado por Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 29 de abril de 1967 y cuyo objeto inicial fue la construcción, operación y explotación de un tren rápido con recorrido subterráneo y superficial para el transporte colectivo principalmente en la Ciudad de México. Posteriormente, el 4 de enero de 1968, se le adicionó a su objeto de existencia, la operación y explotación del servicio público de transporte colectivo de personas, mediante vehículos que circulen en la superficie y cuyo recorrido complemente el del tren subterráneo. Para el 17 de junio de 1992, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, las reformas al Decreto de Creación del STC en las que se establece que el Organismo Público Descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, denominado "Sistema de Transporte Colectivo", con domicilio en la Ciudad de México, tendrá como objeto la construcción, operación y explotación de un tren rápido con recorrido subterráneo y superficial, para el transporte colectivo de pasajeros en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, que comprende áreas conurbadas de la Ciudad de México y del Estado de México; también se estipula que este Organismo Público tendrá por objeto, la operación y explotación el servicio público de transporte colectivo de personas, mediante vehículos que circulen en la superficie y cuyos recorridos complementen el del tren subterráneo.

El 26 de septiembre de 2002 se hizo una nueva modificación al Decreto de Creación del STC, la cual fue publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal (GODF) y en el que se instituye el Organismo Público Descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, denominado "Sistema de Transporte Colectivo", con domicilio en la Ciudad de México y cuyo objeto es la construcción, mantenimiento, operación y explotación de un tren con recorrido subterráneo, superficial y elevado, para el transporte colectivo de pasajeros en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, áreas conurbadas de ésta y del Estado de México; asimismo, dicho organismo tiene por objeto la adecuada explotación del servicio público de transporte colectivo de personas, mediante vehículos que circulen en la superficie y cuyo recorrido complemente el del tren subterráneo. Finalmente, el 21 de febrero de 2007 fue publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el Decreto de reforma en el que se le adiciona al STC la atribución de prestar servicios de asesoría técnica a organismos nacionales e internacionales en el ámbito de su competencia.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

El más reciente fundamento de organización del STC lo constituye su Estatuto Orgánico, publicado el 5 de julio de 1993 en la GODF y con modificaciones posteriores 10 de abril de 2014 y 6 de julio de 2018. En esos estatutos se indican los siguientes niveles de organización:

- ❖ Consejo de Administración
- ❖ Director General
- ❖ Comité de Control y Auditoría
- ❖ Subdirectores Generales
- ❖ Unidades Administrativas
- ❖ Comisión Interna de Administración y Programación

El STC representa una de las obras civiles y arquitectónicas más grandes de la Ciudad de México, tanto por su dimensión y costo como por el beneficio que otorga a los habitantes.

Cabe hacer mención que el STC, como columna vertebral del transporte público en el de la Ciudad de México, realiza procesos de transformación y crecimiento a la par de los requerimientos del público usuario, permitiendo la incorporación de nuevas tecnologías y ampliación de la red.

Una de las acciones llevadas a cabo en esta administración por el STC, como parte de sus procesos de crecimiento y mejora del servicio, es la puesta en marcha del "Programa para el Mejoramiento del Metro", desde el año 2013, y con una ejecución presupuestaria multianual que contempla 11 compromisos.

El Programa para el Mejoramiento del Metro<sup>(2)</sup> surgió como parte de un detallado análisis a la situación imperante en el Organismo, mismo que fue presentado por el Ing. Joel A. Ortega Cuevas el 16 de octubre de 2013 durante su comparecencia<sup>(3)</sup> como Director General del STC, ante la Comisión de Movilidad, Transporte y Vialidad de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, como parte de la Glosa del Primer Informe de Gobierno del Dr. Miguel Ángel Mancera Espinosa, el entonces Titular del Poder Ejecutivo en la Ciudad de México.

---

**(2)** Fuente: Programa para el Mejoramiento del Metro (Fideicomiso Maestro del Metro. Once compromisos asumidos por el Sistema de Transporte Colectivo). Agosto de 2014. Edición Institucional. Publicado en el portal de internet del STC.

**(3)** Fuente: Informe a la Comisión de Movilidad, Transporte y Vialidad VI Legislatura de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, Comparecencia del Director General del STC como parte de la Glosa del Primer Informe de Gobierno, presentado el 16 de octubre de 2013.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

El informe presentado por el Ing. Joel A. Ortega Cuevas consideraba, entre otros muchos antecedentes y datos de operación, principalmente lo siguiente:

Que a 44 años de haber sido inaugurado, el STC representaba la Empresa Pública más importante del Gobierno del Distrito Federal; y que para hacerlo posible con el presupuesto asignado, el STC realizaba cotidianamente actividades, acciones, proyectos y programas sustantivos que permiten garantizar el derecho a la movilidad de los capitalinos, durante los 365 días del año; no obstante lo anterior y en virtud de la antigüedad de la Red, características de la infraestructura, diversidad de tecnologías aplicables y rezagos históricos en su mantenimiento, cada vez se requerían mayores recursos para garantizar su operación en las mejores condiciones de seguridad, capacidad de movilidad para el disfrute de generaciones presentes y futuras.

Que la Red del Sistema de Transporte Colectivo, a la fecha del informe, contaba con 12 líneas integradas por 226 km de vías y 195 estaciones, de las cuales 44 eran estaciones de correspondencia, 12 estaciones terminales de correspondencia que figuran como nodos de captación o ruptura de carga. Dicha Red contaba con 115 estaciones subterráneas 54 superficiales y 26 elevadas.

Que la tarifa vigente, a la fecha del informe, era de \$3.00, la más barata del mundo, la cual contaba con subsidio.

Que durante el periodo enero-septiembre de 2013 el Sistema había transportado en total más de 1,247.7 millones de usuarios; captando en promedio en día laborable un aproximado de 5.1 millones, mientras que en día sábado 4.1 millones, y en días domingo y festivos 2.6 millones. Las Líneas 1, 2 y 3 transportaban aproximadamente el 49% del total de usuarios, resaltando la incorporación de la Línea 12 que participaba atendiendo más del 5% de la afluencia en la Red.

Que la infraestructura del Organismo se componía principalmente de tres elementos que eran: el Material Rodante, las Instalaciones Fijas y la Obra Civil, mismos que se describen brevemente a continuación:

i. Material Rodante.

La Red del Metro contaba en ese tiempo con un total de 390 trenes (321 neumáticos y 69 férreos), integrados por 17 modelos; 4 de ellos férreos y el resto neumático. De los 390 trenes, únicamente se encontraban en operación 285 trenes, mientras que los 105 trenes restantes se encontraban en diferentes procesos de mantenimiento, de reserva y detenidos por falta de refacciones de acuerdo a la siguiente distribución:

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

105 Trenes	CANTIDAD	SITUACIÓN
	13	En revisión general (mantenimiento mayor que se da cada 500,000 km cada 1-2 meses)
	12	En mantenimiento sistematico menor que aplica entre los 8 y 12 mil kilómetros.
	3	Trenes en rehabilitación que permanecen 6 meses en el taller para cambio de piso y repintado.
	1	En trabajos especiales como reperfilado de ruedas o repintado.
	4	En revisión de zapatas.
	5	En trabajos de limpieza profunda o de limpieza interna y externa.
	4	En proceso de Sopleteado.
	18	Averiaados en mantenimiento correctivo.
	28	Fuera de servicio por falta de refacciones.
17	En reserva, distribuidos en diferentes líneas.	

#### ii. Instalaciones Fijas.

Existía un gran número de equipos e instalaciones a los que se debía brindar mantenimiento, en forma general se contaba con: 37 mil 865 equipos de automatización y control, 29 mil 925 de comunicación y peaje, 9 mil 214 mecánicas e hidráulicas, 3 mil 662 eléctricas de alta tensión, 15 mil 276 eléctricas de baja tensión y 269.86 Km de vías.

#### iii. Infraestructura Civil

La infraestructura del STC contaba con 4 mil 909 predios, entre los que se encontraba una infraestructura de 1,334 construcciones, conformadas por 926 edificios, estaciones e interestaciones; 322 edificaciones en que se integran en los talleres Zaragoza, Tasqueña, Ticomán, Ciudad Azteca, La Paz, El Rosario, Constitución de 1917 y Tláhuac. Además, 84 inmuebles de tipo administrativo o comercial. Entre las construcciones mencionadas se encontraban las 195 estaciones, 3 subestaciones de Alta Tensión, 174 subestaciones de rectificación, 357 subestaciones de alumbrado, 2 puestos centrales de control y 2 puestos de control de Línea.

Derivado de dicho análisis y para estar en condiciones de llevar a cabo el Programa de Mejoramiento del STC, se implementó el más reciente aumento a la tarifa de acceso de los usuarios a la Red del STC, el cual entró en vigor a partir de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal (GODF), el 7 de diciembre de 2013 en la que se instruyó la constitución de un Fideicomiso para administrar los recursos provenientes de ese incremento, y aplicarlos en la realización de los 11 compromisos, con sus correspondientes acciones.

## **III.2. Incremento de la tarifa.**

La solicitud para la revisión de la tarifa del STC fue presentada por el Director General del STC el 8 de abril de 2013, mediante Oficio núm. 10000/000226/2013 del 5 de abril de 2013, dirigido a la Secretaría de Transporte y Vialidad del GDF (SETRAVI), en la que incluyó el "Estudio Financiero para el Ajuste de la Tarifa del Organismo Público Descentralizado STC", con sustento en el artículo 96 del Reglamento del Transporte del DF que indica que "...las solicitudes de revisión de tarifas deben presentarse por los concesionarios o prestadores de servicio a más tardar el último día hábil de abril de cada año y acompañarse de los estudios técnicos en cuanto a inversión, costo de operación, programa de sustitución de equipo y expansión del servicio".

El Consejo de Administración del STC, mediante Acuerdo núm. II I-EXT-2013-11-12 emitido el 30 de julio de 2013, dio autorización a la Dirección General del Organismo para que iniciara los trámites ante la SETRAVI para obtener la modificación de la tarifa en ese mismo año. La causa para impulsar este procedimiento del aumento a la tarifa fue el denominado "Programa para el Mejoramiento del Metro", en el que se describen acciones específicas para mejorar el servicio que presta la Red del Metro a los usuarios.

En ese sentido, el STC realizó una "Propuesta para la Actualización de la Tarifa", la cual fue enviada a la SETRAVI mediante Oficio núm. DG/10000-000481/2013 del 11 de noviembre de 2013. Esa propuesta incluyó las consideraciones siguientes:

- ❖ El Sistema de Transporte Colectivo Metro es el servicio de transporte público más importante del Distrito Federal y de la Zona Metropolitana, al transportar 1,608 millones de usuarios cada año y al coadyuvar socialmente a una mejor calidad de vida e integración familiar, siendo un elemento estratégico para la articulación de la movilidad en la Ciudad de México.
- ❖ La reciente operación e integración a la Red de la Línea 12, representa para los usuarios, ahorros adicionales en costos de transporte al contar con una mayor cobertura del servicio, flexibilidad, conectividad y capacidad de transportación, ya que pueden recorrer mayores distancias y realizar más transbordos, por lo que el costo del pasaje en términos reales, por kilómetro recorrido, es menor.
- ❖ Los costos de operación, de mantenimiento de material rodante, de instalaciones fijas y de conservación de infraestructura absorben en promedio el 61.15% del presupuesto anual del STC, lo cual es insuficiente para cubrir los programas de mantenimiento básico, dejando fuera las necesidades de mantenimiento mayor, sustitución, actualización tecnológica, modernización, equipamiento y otros proyectos de inversión, lo que afecta la calidad del servicio a usuarios.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- ❖ La tarifa del STC registra un rezago histórico, ya que hasta los 44 años de operación había tenido diez incrementos marginales que no habían compensado los requerimientos para la adecuada operación, mantenimiento y crecimiento.
- ❖ La tarifa actual del STC es la más barata de todos los sistemas de transporte Metros del mundo, siendo que la mayoría de los países registran una diferencia negativa entre el costo real de operación y el costo de la tarifa, por lo que reciben un subsidio que varía entre el 10% y el 21%, mientras que el STC Metro otorga un 71.5% de subsidio al costo real del boleto.
- ❖ Se considera pertinente, debido a las condiciones de algunas deficiencias en el servicio, en la operación y el rezago de mantenimiento de material rodante, de 11 instalaciones fijas y de obra civil del STC, ajustar el precio del boleto de 3 a 5 pesos para:
  - Garantizar la continuidad y calidad en la prestación del servicio a largo plazo,
  - incrementando las condiciones de seguridad y control,
  - Incrementar los recursos financieros para atender de manera oportuna los gastos de operación y mantenimiento,
  - Acelerar los procesos de rehabilitación y renovación del parque vehicular y
  - Mejorar y ampliar la infraestructura.

Posteriormente el STC el 27 de noviembre de 2013 el STC llevó a cabo la contratación de servicios para efectuar una "Encuesta a los usuarios del Metro", con las empresas Covarrubias y Asociados, S.C., Consulta, S.A. de C.V. y Parametría, S.A. de C.V.

Las encuestas se realizaron los días 29 de noviembre, 30 de noviembre y 2 de diciembre de 2013 y su levantamiento contó con el apoyo del Instituto Electoral del Distrito Federal (IEDF), el cual fungió como observador del proceso, con el objetivo de dar seguimiento a la aplicación de las encuestas conforme al procedimiento establecido por las mismas empresas encuestadoras. Cada empresa realizaría 2,400 encuestas entre las doce Líneas de la red (200 encuestas por cada Línea).

El IEDF como observador del proceso de levantamiento de las encuestas elaboró una "Guía general para realizar la observación del levantamiento de encuestas a usuarios del Sistema de Transporte Colectivo Metro", la cual tuvo como objetivo definir las principales funciones de los observadores del IEDF y los aspectos a tener presentes durante la aplicación de las encuestas por parte de las empresas contratadas.

La principal pregunta de estas encuestas fue la de si el usuario encuestado estaría dispuesto a pagar \$5 pesos, si con ello los \$2 pesos adicionales se destinaran para poner más trenes en servicio y darles buen mantenimiento, a fin que se reduzcan las aglomeraciones, los tiempos de espera, los retrasos en el servicio y se pueda viajar con ventilación y seguridad. Otras de las

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

preguntas de las encuestas fueron las siguientes: ¿Qué tan frecuentemente usa usted el Metro: diariamente, varias veces a la semana, alguna vez en la semana o menos de una vez por semana? ¿Usted ha visto o le han entregado publicidad sobre los cambios que se quieren realizar en el Metro? ¿Usted sabía que el costo real de cada viaje en el Metro es de 10 pesos con 50 centavos? ¿Usted sabía que el Gobierno del Distrito Federal es quien subsidia el Metro?<sup>(4)</sup>

Los resultados de esas encuestas fueron enviados por el STC a la SETRAVI, mediante Oficio núm. D.G.10000/000508/2013, el 6 de diciembre de 2013.

Como parte de ese proceso de trámites, la SETRAVI emitió el "Dictamen previo al establecimiento o modificación de la tarifa del organismo público descentralizado Sistema de Transporte Colectivo", el 6 de diciembre de 2013, en el que hizo un análisis de factores sustantivos que inciden en el aumento de la tarifa, aplicados en el gasto presupuestal del año 2012, que fue el año base para cálculo del ajuste de tarifa, con lo cual se realizó un estudio de la estructura de costos acumulados de los años 2010, 2011 y 2012; de forma complementaria se consideraron los resultados de las encuestas aplicadas.

De acuerdo al dictamen, los factores sustantivos que inciden en el ajuste de la tarifa son:

- ❖ Total de pasajeros transportados: El total para el periodo 1999-2012 de acuerdo a los datos del informe estadístico de operación de la dirección de ingeniería y desarrollo tecnológico.
- ❖ Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC): Se utilizan los INPC de los meses de diciembre del periodo 1999 - 2012, centrandó el análisis en los últimos cuatro años del periodo, esto es de 2009-2012 la información está disponible en la base del INEGI.
- ❖ Salario mínimo: Se considera la tabla de Salario Mínimo General Promedio de los Estados Unidos Mexicanos del periodo 1964-2013 de la página de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, con enlace en la página web de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social del Gobierno Federal para el periodo 1999 - 2012.
- ❖ Variación en las remuneraciones: Para la variación de las remuneraciones o el incremento salarial acumulado, se toma en cuenta el incremento porcentual directo al salario para los trabajadores del Organismo de los años 2010, 2011, 2012 y 2013.
- ❖ Costo de la energía eléctrica: Para el incremento en el precio del energético acumulado AE, se toma en consideración el precio promedio de la electricidad (kW/h) del período 1999 - 2012, conforme a los consumos en cada año registrados en el Sistema de Transporte Colectivo Metro por pasajero transportado.

---

(4) Resultados de encuestas realizadas por Covarrubias y Asociados, Parametría y Consulta Mitofsky, los días 29 de noviembre, 30 de noviembre y 2 de diciembre de 2013.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Para el cálculo de la tarifa necesaria para equilibrar el STC, el dictamen señala que sería necesario tener una tarifa de \$10.54 pesos, ya que los incrementos que ha tenido dicha tarifa han sido marginales y que con los factores sustantivos anteriores no era suficiente calcular sólo el impacto de los incrementos en precios en cada una de las variables de costos por pasajero para el período 2010-2012, ya que no se subsanaría el importante rezago que existe en la actualización de la tarifa, que de acuerdo a los costos de operación actuales es de \$10.54 pesos, por lo cual el dictamen tomó en cuenta todos los costos directos e indirectos que inciden en la prestación del servicio y la información que proporcionó el STC relativa a factores como el presupuesto anual del Organismo, sus gastos de operación y mantenimiento, la evolución de la tarifa a sus años de operación y el destino de los recursos provenientes de la actualización de la tarifa. De forma complementaria el dictamen observó los resultados de la "Encuesta a los usuarios del Metro" aplicada los días 29 y 30 de noviembre y 2 de diciembre del 2013.

El dictamen finaliza concluyendo lo siguiente:

*"El ajuste permitirá impulsar diversas acciones y proyectos para el mejoramiento del servicio, incidiendo en menores tiempos de traslado, disponibilidad de trenes, mayor polígono de servicio y seguridad, en beneficio de los usuarios de la Red. Por lo tanto se considera conveniente para mitigar un poco el rezago histórico, ajustar el importe de la tarifa en \$2.00 pesos para pasar de \$3.00 a \$5.00 pesos, lo que permitirá:*

- *Preservar el interés general de la población de contar con un transporte eficiente, de calidad y accesible.*
- *Garantizar la continuidad y calidad en la prestación del servicio a largo plazo, en condiciones óptimas de seguridad.*
- *Continuar cubriendo los requerimientos de gasto de operación y mantenimiento.*
- *Continuar con los procesos de rehabilitación y renovación del parque vehicular; y*
- *Mejorar y ampliar la infraestructura.*

*Así mismo, mantener los programas de gratuidad para personas adultos mayores, personas con discapacidad, así como tarifas especiales para jóvenes a través del convenio de colaboración con el Instituto de la Juventud del DF y la incorporación de otros segmentos vulnerables de la población del DF".*

### **III.3. Resolución de modificación de la tarifa.**

Para el 6 de diciembre de 2013, el Consejo de Administración del STC autorizó el aumento de la tarifa en \$2.00 (dos pesos 00/100 M.N.) mediante su Acuerdo núm. VI-EXT-2013-11-1 del 6 de diciembre de 2013, misma fecha en que celebró otros Acuerdos relacionados con la tarifa, los cuales son el Acuerdo núm. VI-EXT-2013-11-1-Bis, en el que autoriza eliminar el doble cobro de torniquetes de la Línea A; el Acuerdo núm. VI-EXT-2013-11-2, en el que ratifica el Convenio celebrado con el Instituto de la Juventud del Distrito Federal (INJUVE) y autoriza la tarifa especial de \$1.31 (un peso 31/100 M.N.) para el programa Jóvenes en Desarrollo; el Acuerdo núm. VI-EXT-2013-11-2 Bis, en el que autoriza la tarifa especial de \$3.00 (tres pesos 00/100 M.N.) a favor de las mujeres-jefas de familia, personas desempleadas y estudiantes, por un máximo de 40 viajes al mes; el Acuerdo núm. VI-EXT-2013-11-2-Bis-1, en el que autoriza que a los primeros 100,000 usuarios que adquieran a partir de cinco o más boletos con la nueva tarifa de \$5.00, se les obsequie de forma gratuita, la tarjeta de acceso que tiene un costo de \$10.

Finalmente, en consecuencia de todo ese proceso de trámites realizado para obtener la autorización del aumento a la tarifa (presentación de la propuesta de actualización de la tarifa, elaboración de encuestas a usuarios, presentación del dictamen previo a la modificación de la tarifa y autorización del Consejo de Administración del STC), el 7 de diciembre de 2013 se publicó en la GODF el "Acuerdo por el que se emite resolución que determina el importe de a tarifa aplicable al Sistema de Transporte Colectivo (STC)", en el que se establece que la tarifa para los usuarios del servicio público de transporte de pasajeros que presta el STC será de \$5.00 (cinco pesos 00/100 M.N.) por viaje, incluyendo transbordos, lo cual significa un aumento de \$2.00 (dos pesos 00/100 M.N.) respecto a la tarifa anterior de \$3.00.

Ese Acuerdo también establece la constitución de un Fideicomiso que se encargará de recibir y administrar los recursos provenientes de ese incremento de \$2.00, teniendo la encomienda de vigilar que esos recursos se destinen a atender los requerimientos de rehabilitación, actualización, sustitución y mantenimiento del material rodante e instalaciones fijas que el STC opera para beneficio de los usuarios y en particular, de vigilar que los recursos obtenidos por ese incremento de la tarifa se apliquen a los proyectos objetivo del Programa de Mejoramiento.

### **III.4. Proyectos objetivo del Fideicomiso<sup>(5)</sup>**

La creación del Fideicomiso Maestro para administrar los recursos que se obtengan con motivo del aumento de la tarifa, fue aprobada el 13 de agosto de 2014 por la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública de la ALDF; en dicha resolución esa Comisión determinó las acciones específicas que se beneficiarían con los recursos del Fideicomiso; sin embargo, dentro de esas acciones se excluyeron cuatro por encontrarse en ese momento ya contratadas y en ejecución con recursos propios del STC. La resolución de aprobación referida se publicó en la Gaceta Parlamentaria de la ALDF el 13 de agosto de 2014, en el apartado de "Dictamen por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del Organismo Descentralizado Sistema de Transporte Colectivo Metro provenientes del aumento de la tarifa para el Programa para el Mejoramiento del Metro, a través de un Fideicomiso Maestro Irrevocable y de Administración", el cual en el resolutivo tercero manifiesta las acciones en las que se aplicarán los recursos del Fideicomiso y en su resolutivo cuarto indica el orden de prelación para dichas acciones, siendo el siguiente:

1. La compra de 45 trenes nuevos para la Línea 1
2. Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2.
3. Mejorar los tiempos de recorrido en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes que están en operación.
4. Renivelación de las vías en la Línea A.
5. Reparar 105 trenes que están fuera de servicio.
6. Reincorporar 7 trenes férreos en la Línea A.
7. Adquisición de 12 trenes más para la Línea 12 que se ampliará de Mixcoac a Observatorio.
8. Renovar íntegramente la línea 1 y remodelar sus estaciones.
9. Modernizar el sistema de torniquetes y generalizar el uso de la tarjeta recargable en la Red del Metro.
10. Sustituir 50 escaleras eléctricas en diversas estaciones de la red del STC-Metro.
11. Comprar 3 mil 705 ventiladores para vagones y 258 compresores para mejorar los sistemas de frenado y de cierre de puertas de los trenes.
12. Incorporar 1,200 policías adicionales, para fortalecer la seguridad del Metro evitando el comercio informal en sus instalaciones.
13. Adquirir un nuevo sistema de radiocomunicación para trenes, estaciones y personal operativo para la seguridad de los usuarios.

---

*(5) Fuente: "Resolutivo por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del organismo descentralizado Sistema de Transporte Colectivo Metro, provenientes del aumento de la tarifa para el programa de mejoramiento del metro, a través de un Fideicomiso Maestro Irrevocable y de Administración", emitido por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal y publicado el 8 de octubre de 2014 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.*

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Los proyectos de incorporación de 1,200 policías para aumentar la seguridad del Metro; la sustitución de 50 escaleras eléctricas en diversas estaciones; la compra de 3 mil 705 ventiladores para vagones y la adquisición de 258 compresores para mejorar los sistemas de frenado y de cierre de puertas de los trenes; así como la adquisición de un nuevo sistema de radiocomunicación con tecnología Tetra, fueron contratados con otro tipo de financiamiento como lo señala el Resolutivo, sin embargo originalmente se encontraban dentro de los 13 proyectos iniciales comprometidos para ejecutarse con los recursos provenientes del incremento a la tarifa. En este sentido no forman parte del presente Libro Blanco.

### **III.5. Creación del Fideicomiso.**

El "Programa para el Mejoramiento del Metro" surgió como una de las grandes acciones emprendidas por el STC, con la finalidad de proporcionar una mejoría a la Red del STC en los aspectos que requerían mayor atención. Para su implementación, el programa contempla varios proyectos a ejecutar de forma multianual (durante varios ejercicios fiscales), por lo que la demanda de recursos tanto financieros como materiales era alta.

El Consejo de Administración del STC, emitió el Acuerdo núm. I-EXT-2014-11-1-BIS, el 13 de enero de 2014, en el que aprobó el Programa para el Mejoramiento del Metro, el cual contempla originalmente 11 proyectos. Las acciones descritas en el acuerdo referido corresponden a las siguientes, mismas que el STC adoptó como Compromisos:

- 1) Compra de 45 trenes para Línea 1 y 12 trenes para Línea 12.
- 2) Renovación integral de la Línea 1.
- 3) Mantenimiento mayor a los 45 trenes de Línea 2.
- 4) Reparación de 105 trenes que están fuera de servicio.
- 5) Mejorar los tiempos de recorridos de trenes en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes.
- 6) Incorporación de 1,200 policías para fortalecer la seguridad.
- 7) Renivelación de vías y reincorporación de siete trenes en Línea A.
- 8) Sustitución de 62 escaleras eléctricas en Líneas 1, 2, 3 y 7.
- 9) Compra de 3,705 motoventiladores para vagones y 258 motocompresores.
- 10) Adquisición de un nuevo sistema de radiocomunicación para trenes, estaciones y personal operativo.
- 11) Modernización del sistema de torniquetes y generalización del uso de la tarjeta recargable.

Para tal efecto, se creó el Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago Número F/408159-2 (FIMETRO), derivado del incremento de la tarifa de acceso de los usuarios de la Red; sin embargo, el STC inició la ejecución de este programa en el año 2013, aun cuando el citado fideicomiso no había sido formalmente constituido.

La creación del Fideicomiso fue instruida por el Consejo de Administración del STC, mediante el Acuerdo núm. I-EXT-2014-II-1 derivado de su Primera Sesión Extraordinaria, celebrada el 13 de enero de 2014. En ese Acuerdo se estableció que dicho Fideicomiso recibiría y administraría los recursos provenientes del incremento de \$2.00 respecto de la tarifa anterior, vigilando que se destinaran a atender los requerimientos de rehabilitación, actualización, sustitución y mantenimiento del material rodante e instalaciones fijas que el STC opera, así como la creación de los Fideicomisos de Administración y Fuente de Pago para cada una de las acciones referidas.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Sin embargo, con fecha 12 de marzo de 2014 se modificó ese Acuerdo, mediante el Acuerdo núm. 1-2014-III-8, adicionando los derechos provenientes del incremento de los \$2.00 para que los reciba y administre el referido Fideicomiso, de tal forma que sean en conjunto los recursos y derechos provenientes del aumento a la tarifa.

De conformidad con el Art. 6 de la Ley de Presupuesto y Gasto Eficiente del Distrito Federal, que indica que las Entidades podrán afectar y/o gravar como garantía y/o fuente de pago sus ingresos propios, previamente deberán solicitar a la Secretaría de Finanzas la opinión favorable para afectar sus ingresos" y del Art. 13 de la misma Ley el cual señala que "*...para constituir, modificar o extinguir fideicomisos públicos, cuando así convenga al interés público, las Dependencias, Delegaciones, Órganos Desconcentrados y Entidades deberán contar con la aprobación del Jefe de Gobierno, emitida por conducto de la Secretaría*", el STC solicitó con fecha 14 de mayo de 2014, la opinión de la Secretaría de Finanzas para constituir el Fideicomiso Maestro. En respuesta a la solicitud, esa Secretaría, mediante Oficio núm. SFDF/0202/2014 del 21 de mayo de 2014, emitió opinión favorable para afectar a un fideicomiso maestro irrevocable de administración, los ingresos propios que el STC reciba por el aumento de la tarifa, para el cual el fiduciario sería Nacional Financiera, S.N.C., siempre que se destinara a las acciones contempladas en el Acuerdo de resolución de la tarifa publicado el 7 de diciembre de 2013 y resaltando que es a la ALDF a quien corresponde por facultad, autorizar la afectación de los ingresos propios de las entidades, en este caso de los organismos descentralizados.

Con Oficio núm. SG/06804/2014 del 30 de mayo de 2014, el Secretario de Gobierno del Distrito Federal solicitó a la ALDF la autorización para afectar los ingresos propios del STC provenientes del aumento de \$2 (dos pesos moneda nacional) a la tarifa, como garantía y fuente de pago para llevar a cabo el Programa de Mejoramiento del Metro. En ese mismo comunicado se envió el proyecto de contrato del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración, que se celebraría con Nacional Financiera, S.N.C., junto con la opinión favorable por parte de la Secretaría de Finanzas, referida en el párrafo anterior.

Con Oficio núm. SFDF/0394/2014 del 07 de octubre de 2014, el Secretario de Finanzas del GDF reiteró que su opinión emitida en el Oficio núm. SFDF/0202/2014 del 21 de mayo de 2014 es sobre la afectación de los recursos propios del STC sin que ésta se encuentre sujeta en ningún caso a que la fiduciaria sea Nacional Financiera, S.N.C. o cualquier otra institución de crédito autorizada conforme a la legislación financiera.

Para la celebración del contrato respectivo del FIMETRO, el Consejo de Administración del STC, mediante el Acuerdo núm. V-EXT-2014-II-1-Bis-2 del 9 de octubre de 2014, designó al Director General del STC como delegado especial para firmar la constitución del Fideicomiso con la Banca Comercial y otorgar poderes a los servidores públicos del STC autorizados para operar ese Fideicomiso.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

El 14 de octubre de 2014 se celebró el "Contrato de Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago Núm. F/408159-2", entre el STC como fideicomitente y "BBVA Bancomer, S.A., Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero BBVA Bancomer" como fiduciario. Este fideicomiso se integra por las cantidades derivadas de la totalidad de los ingresos presentes y futuros, provenientes del incremento en a tarifa (ingresos fideicomitados) y tiene como destino nueve proyectos derivados del Programa para el Mejoramiento del Metro, que en realidad se refieren a siete de los once Compromisos del STC, comparados de la siguiente forma:

Comparativo de Compromisos y Acciones	
11 Compromisos del STC	9 Acciones del Contrato de Fideicomiso
1) Compra de 45 trenes nuevos para la Línea 1 y 12 trenes para Línea 12.	<ul style="list-style-type: none"><li>• La compra de 45 trenes para Línea 1 (<b>prioridad 1</b>).</li><li>• Adquisición de 12 trenes adicionales para la Línea 12 que se ampliará de Mixcoac a Observatorio (<b>prioridad 7</b>).</li></ul>
2) Renovación integral de a Línea 1.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Renovar íntegramente la Línea 1 y remodelar sus estaciones (<b>prioridad 8</b>).</li></ul>
3) Mantenimiento mayor a los 45 trenes de Línea 2.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2 (<b>prioridad 2</b>).</li></ul>
4) Reparación de 105 trenes que están fuera de servicio.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reparación de 105 trenes que están fuera de servicio (<b>prioridad 5</b>).</li></ul>
5) Mejorar los tiempos de recorridos de trenes en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejorar los tiempos de recorrido en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes que están en operación (<b>prioridad 3</b>).</li></ul>
6) Incorporación de 1,200 policías para fortalecer la seguridad.	(No contemplado).
7) Renivelación de vías y reincorporación de siete trenes en Línea A.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Renivelación de as vías de la Línea A (<b>prioridad 4</b>).</li><li>• Reincorporación de siete trenes férreos en la Línea A (<b>prioridad 6</b>).</li></ul>
8) Sustitución de 62 escaleras eléctricas en Líneas 1, 2, 3 y 7.	(No contemplado).
9) Compra de 3,705 motoventiladores para vagones y 258 motocompresores.	(No contemplado).
10) Adquisición de un nuevo sistema de radiocomunicación para trenes, estaciones y personal operativo.	(No contemplado).
11) Modernización del sistema de torniquetes y generalización del uso de la tarjeta recargable.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modernización del sistema de los torniquetes y generalizar el uso de a tarjeta recargable de la red del STC destinada al pago de las tarifas (<b>prioridad 9</b>).</li></ul>

Se realizó la aportación inicial al contrato de Fideicomiso núm. F/408159-2. Oficio núm. DG/10000/000314/2014 del 15 de octubre de 2014 por el que se autoriza dicha aportación. Con fecha 14 de noviembre de 2014 se publicaron en la Gaceta Oficial del Distrito Federal las Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo.

## **IV. MARCO NORMATIVO**

- IV.1. Marco normativo aplicable a las acciones realizadas durante la ejecución del proyecto.**
- IV.2. Fundamento normativo y administrativo de la constitución del Fideicomiso, así como de sus antecedentes**

## **IV.1. Marco normativo aplicable a las acciones del Fideicomiso**

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. **DOF 5-II-1917, Última reforma 27-VII-2018.**
- Constitución Política de la Ciudad de México. **GOCDMX 5-II-2017.**
- Estatuto de Gobierno del Distrito Federal. **GODF 26-VII-1994. Última Reforma 27-VI-2014.**
- Estatuto Orgánico del Sistema de Transporte Colectivo. **GODF 23-V-2005, Última reforma 06-VII-2018.**
- Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal. **GODF 29-XII-1998, Última reforma 1-IX-2017.**
- Ley de Adquisiciones para el Distrito Federal. **GODF 28-IX-1998. Última Reforma 26-II-2018.**
- Ley de Obras Públicas del Distrito Federal. **GODF 29-XII-1998. Última Reforma 17-IX-2015.**
- Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito. **DOF-27-VIII-1932. Última Reforma 22-VI-2018.**
- Ley de Instituciones de Crédito. **DOF-18-VII-1990. Última Reforma 22-VI-2018.**
- Ley General de Contabilidad Gubernamental. **DOF 31-XII-2008. Última Reforma 19-I-2018.**
- Ley de Presupuesto y Gasto Eficiente del Distrito Federal. **GODF 31-XII-2009, Última reforma 23-II-2018.**
- Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal. **GODF 27-I-2000. Última Reforma 28-VI-2013.**
- Ley de Responsabilidades Administrativas de la Ciudad de México. **GOCDMX 1-IX-2017.**
- Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México. **GOCDMX 6-V-2016, Última reforma 1-IX-2017.**
- Ley de Coordinación Metropolitana de la Ciudad de México. **GODF 3-I-2008. Última Reforma 03-IV-2018.**
- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. **GODF 15-VII-2010. Última Reforma 22-III-2018.**
- Ley de Desarrollo Social para el Distrito Federal. **GODF 23-IV-2000. Última Reforma 21-II-2018.**
- Ley para el Desarrollo Económico del Distrito Federal. **GODF 10-IV-2014. Última Reforma 20-IV-2018.**
- Ley de la Accesibilidad para la Ciudad de México. **GOCDMX 3-XII-2016. Última Reforma 12-I-2017.**
- Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores en el Distrito Federal. **GODF 7-III-2000. Última Reforma 01-III-2018.**
- Ley de Entrega-Recepción de los Recursos de la Administración Pública de la Ciudad de México. **GODF 13-III-2002. Última Reforma 22-II-20018.**
- Ley de Gobierno Electrónico del Distrito Federal. **GODF 07-X-2015. Última Reforma 26-II-2018.**

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- Ley de Movilidad del Distrito Federal. **GODF 14-VII-2014. Última Reforma 05-IV-2018.**
- Ley de Participación Ciudadana del Distrito Federal. **GODF 17-V-2004. Última Reforma 07-VI-2017.**
- Ley para hacer de la Ciudad de México una Ciudad más abierta. **GODF 7-X-2015.**
- Ley de Procedimiento Administrativo de la Ciudad de México. **GODF 21-XII-1995. Última Reforma 26-II-2018.**
- Ley de Protección de datos Personales para el Distrito Federal. **GODF 3-X-2008. Última Reforma 10-IV-2018.**
- Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público. **GODF 23-XII-1996. Última Reforma 17-IX-2015.**
- Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal. **GODF 27-XI-2014. Última Reforma 22-III-2018.**
- Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal. **GODF 13-IV-2000. Última Reforma 12-I-2017.**
- Ley de Movilidad del Distrito Federal. **GODF 14-VII-2014. Última Reforma 05-IV-2018**
- Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2013-2018. **GODF 11-IX-2013.**
- Programa Integral de Movilidad 2013-2018. **GODF 15-X-2014.**
- Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal. **GODF 28-XII-2000. Última reforma 17-X-2018.**
- Reglamento de la Ley de Presupuesto y Gasto Eficiente del Distrito Federal. **GODF 08-III-2010. Última Reforma 07-VI-2018.**
- Reglamento de la Ley de Movilidad del Distrito Federal. **GODF 15-IX-2017.**
- Lineamientos para la Elaboración del Informe de Gestión, con Motivo de la Conclusión del Período Estatutario de Gestión de la Administración Pública de la Ciudad de México. **GODF 7-XII-2016.**
- Lineamientos Generales del Padrón de Proveedores de la Administración Pública de la Ciudad de México. **GOCDMX 24-V-2017. Última Reforma 28-VI-2018.**
- Clasificador por Objeto del Gasto del Distrito Federal. **GODF 1-VII-2010. Última Reforma 21-IX-2015.**
- Manual Administrativo del Sistema de Transporte Colectivo. **GODF 31-V-2016 (última actualización).**

**Nota General:** La primer Gaceta Oficial de la Ciudad de México se publicó el lunes 2 de febrero de 2016.

## **IV.2. Fundamento normativo y administrativo de la constitución del Fideicomiso, así como de sus antecedentes**

(Por orden cronológico)

- Oficio núm. 10000/000226/2013, por el que se solicita a la SETRAVI la revisión de la tarifa del STC mediante el “Estudio Financiero para el Ajuste de la Tarifa del Organismo Público Descentralizado STC”. **Emitido 05-IV-13**
- Acuerdo núm. III-EXT-2013-II-12 del Consejo de Administración del STC, en el que autorizó a la Dirección General de ese mismo Organismo para que iniciara los trámites ante la SETRAVI para obtener la modificación de la tarifa; tomado en su Tercera Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 30-VII-2013**.
- Acuerdo núm. III-EXT-2013-II-12-BIS del Consejo de Administración del STC, con el que autorizó explorar toda forma de financiamiento lícito para disminuir los riesgos derivados de carencias presupuestales, destinadas al mantenimiento integral del STC; tomado en su Tercera Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 30-VII-2013**.
- Oficio núm. DG/10000-000481/2013, con el cual se envía la “Propuesta para la Actualización de la Tarifa” a la SETRAVI. **Emitido 11-XI-2013**.
- Oficio núm. D.G.10000/000508/2013. Se remiten a la SETRAVI los resultados de las encuestas realizadas a usuarios del Metro. **Emitido 06-XII-2013**.
- “Dictamen previo al establecimiento o modificación de la tarifa del organismo público descentralizado Sistema de Transporte Colectivo” **emitido por la SETRAVI el 06 de diciembre de 2013**.
- Acuerdo No. VI-EXT-2013-II-1, del Consejo de Administración del STC, por el cual autoriza el aumento de la tarifa en \$2.00 (dos pesos 00/100 M.N.); tomado en su Sexta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 06-XII-2013**.
- Acuerdo núm. VI-EXT-2013-II-1-BIS, del Consejo de Administración del STC, por el cual autoriza eliminar el doble cobro de torniquetes de la Línea A; tomado en su Sexta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 06-XII-2013**.
- Acuerdo núm. VI-EXT-2013-II-2, del Consejo de Administración del STC, por el cual ratifica el Convenio celebrado con el Instituto de la Juventud del Distrito Federal (INJUVE) y autoriza la tarifa especial de \$1.31 (un peso 31/100 M.N.) para el programa Jóvenes en Desarrollo; tomado en su Sexta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 06-XII-2013**.
- Acuerdo núm. VI-EXT-2013-II-2 BIS, del Consejo de Administración del STC, por el cual autoriza la tarifa especial de \$3 (tres pesos 00/100 M.N.) a favor de las mujeres-jefas de familia, personas desempleadas y estudiantes, por un máximo de 40 viajes al mes; tomado en su Sexta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 06-XII-2013**.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- “Dictamen previo al establecimiento o modificación de la tarifa del organismo público descentralizado Sistema de Transporte Colectivo”, emitido por la SETRAVI, **06-XII-2013**.
- Acuerdo por el que se emite Resolución que determina el importe de la tarifa aplicable al Sistema de Transporte Colectivo (METRO). **GODF 7-XII-2013**.
- Acuerdo núm. I-EXT-2014-II-1, del Consejo de Administración del STC, mediante el cual instruye la creación del Fideicomiso Maestro Irrevocable de administración y Fuente de pago que recibirá y administrará los recursos provenientes del incremento de \$2.00 respecto de la tarifa anterior; tomado en su Primera Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 13-I-2014**.
- Acuerdo núm. I-EXT-2014-II-1-Bis, del Consejo de Administración del STC, por el cual aprobó el Programa para el Mejoramiento del Metro y las 11 acciones; tomado en su Primera Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 13-I-2014**.
- Acuerdo núm. I-EXT-2014-II-7, del Consejo de Administración del STC, por el cual autorizó las políticas y criterios para elegir dos testigos sociales para las acciones relacionadas con el programa de mejoramiento; tomado en su Primera Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 13-I-2014**.
- Acuerdo núm. I-2014-III-8, del Consejo de Administración del STC, mediante el cual se instruye la creación del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago, que recibirá y administrará los recursos y derechos provenientes del incremento de \$2.00 (Dos Pesos 00/100 Moneda Nacional) respecto de la tarifa anterior, vigilando que se destinen a atender los requerimientos de rehabilitación, actualización, sustitución y mantenimiento del material rodante e instalaciones fijas que el Sistema de Transporte Colectivo opera para beneficio de los usuarios; tomado en su Primera Sesión Ordinaria, **celebrada con fecha 12-III-2014**. Modifica al Acuerdo I-EXT-2014-II-1.
- Acuerdo núm. I-2014-III-8 BIS del Consejo de Administración del STC mediante el cual instruye al Director General ser el Delegado Especial para dar todas las gestiones en la creación y operación del Fideicomiso; tomado en su Primera Sesión Ordinaria, **celebrada con fecha 12-III-2014**.
- Oficio núm. SFDF/0202/2014, en el que la Secretaría de Finanzas del GDF emitió opinión favorable para afectar a un fideicomiso maestro irrevocable de administración, los ingresos propios que el STC reciba por el aumento de la tarifa, **21-V-2014**.
- Oficio núm. SG/06804/2014, por el que el Secretario de Gobierno del Distrito Federal solicitó a la ALDF la autorización para afectar los ingresos propios del STC provenientes del aumento de la tarifa como garantía y fuente de pago para cubrir el Programa de Mejoramiento del Metro, **30-V-2014**.
- Dictamen por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del Organismo Descentralizado Sistema de Transporte Colectivo Metro, provenientes del aumento de la tarifa para el Programa para el Mejoramiento del Metro, a través de un fideicomiso maestro irrevocable y de administración”, **publicado en la Gaceta Parlamentaria de la ALDF el 13 de agosto de 2014**.
- Programa para el Mejoramiento del Metro (Fideicomiso Maestro del Metro. Once compromisos asumidos por el Sistema de Transporte Colectivo). **Agosto de 2014. Edición Institucional. Publicado en el portal de internet del STC**.
- Oficio núm. SFDF/0394/2014 del 07 de octubre de 2014, por el que el Secretario de Finanzas del GDF reiteró que su opinión emitida en el Oficio núm. SFDF/0202/2014 del 21 de mayo de 2014 es sobre la

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

afectación de los recursos propios del STC sin que ésta se encuentre sujeta en ningún caso a que la fiduciaria sea Nacional Financiera, S.N.C. o cualquier otra institución de crédito autorizada conforme a la legislación financiera.

- Resolutivo por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del organismo descentralizado "Sistema de Transporte Colectivo Metro" provenientes del aumento de la tarifa para el programa de mejoramiento del Metro, a través de un Fideicomiso Maestro Irrevocable y de Administración. **GODF 8-X-2014.**
- Acuerdo núm. V-EXT-2014-II-1, del Consejo de Administración del STC, mediante el cual se da por Enterado del Dictamen de la ALDF; tomado en su Quinta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 09-X-2014.**
- Acuerdo núm. V-EXT-2014-II-1 BIS. del Consejo de Administración del STC, mediante el cual autoriza la constitución del Fideicomiso; tomado en su Quinta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 09-X-2014.** Modifica al I-EXT-2014-II-1.
- Acuerdo núm. V-EXT-2014-II-1 BIS 1 del Consejo de Administración del STC, mediante el cual autoriza creación Comité Técnico del Fideicomiso; tomado en su Quinta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 09-X-2014.**
- Acuerdo núm. V-EXT-2014-II-1-BIS-2 del Consejo de Administración del STC, mediante el cual designó al Director General del STC como delegado especial para firmar la constitución del Fideicomiso con la Banca Comercial y otorgar poderes a los servidores públicos del STC autorizados para operar ese Fideicomiso; tomado en su Quinta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 09-X-2014.**
- Resolutivo por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como Garantía o Fuente de Pago los ingresos propios del organismo descentralizado Sistema de Transporte Colectivo Metro, provenientes del aumento de la tarifa para el programa de mejoramiento del Metro, a través de un fideicomiso maestro irrevocable y de administración, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el **8-X-2014.**
- Contrato del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago número F/408159-2, entre el Sistema de Transporte Colectivo, como fideicomitente y fideicomisario en segundo lugar, y BBVA Bancomer, S.A., Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero BBVA Bancomer, como fiduciario, celebrado el **14-X-2014.**
- Carpeta de la Sesión de Instalación del Comité Técnico del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago número F/408159-2, celebrada el **17-X-2014.**
- Aportación inicial al contrato de Fideicomiso núm. F/408159-2. Oficio núm. DG/10000/000314/2014 del **15 de octubre de 2014** por el que se autoriza dicha aportación y Carta de confirmación de recibido de la Fiduciaria de fecha **23 de octubre de 2014.**
- Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo. **GODF 14-XI-2014.**
- Decreto por el que se modifica el resolutivo tercero y el transitorio tercero de la autorización para afectar con garantías o fuente de pago, los ingresos propios del organismo descentralizado Sistema de Transporte Colectivo Metro, provenientes del aumento de la tarifa para el programa para el mejoramiento del metro. **GODF 26-XII-2016.**

## **V. VINCULACIÓN DEL FIDEICOMISO CON PROGRAMAS GUBERNAMENTALES**

- V.1. Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2013-2018**
- V.2. Programa Integral de Movilidad 2013-2018**
- V.3. Programa Institucional del Sistema de Transporte Colectivo 2013-2018**

**El Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo, se vincula con tres programas rectores en el ámbito de la Administración Pública del Gobierno de la Ciudad de México.**

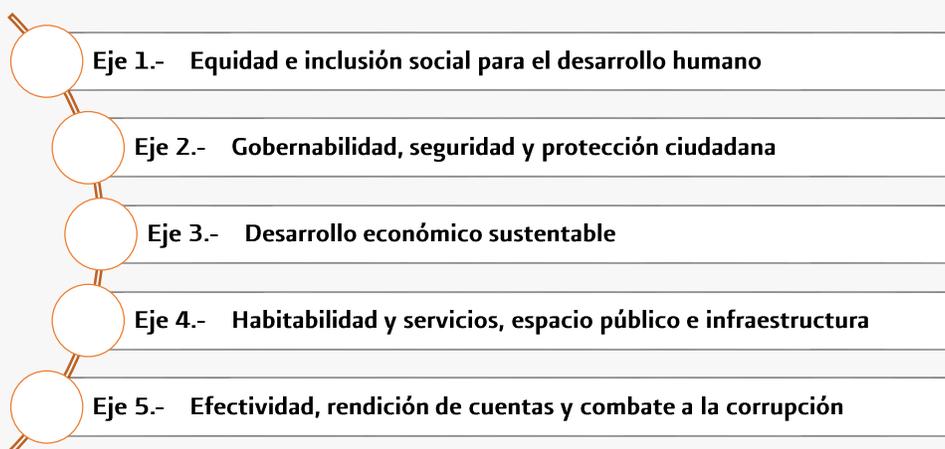
## **V.1. Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2013-2018<sup>(6)</sup>**

El transporte público, particularmente el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC), impacta directamente en la manera que se vive la ciudad, así como en su potencial competitivo. Éste puede entenderse como un catalizador de desarrollo económico, equidad e inclusión social, así como de calidad ambiental. Por ello, el STC juega un rol transversal y estratégico dentro del proyecto de ciudad que se estipula desde el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (PGDDF) 2013-2018.

El PGDDF establece los objetivos, metas y líneas de acción base para la definición e implementación de las políticas públicas de la Ciudad de México hasta el 2018. A partir de él, se elaboran los programas sectoriales, institucionales, parciales y especiales, y se desarrolla su programación, presupuestación y evaluación, como lo establece la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal.

En este sentido, el PGDDF instituye cinco ejes para un gobierno ciudadano, los cuales regulan la actuación de las diversas instancias que conforman la administración pública de la Ciudad de México. Con el Eje 4 "Habitabilidad y servicios, espacio público e infraestructura", se vincula directamente el quehacer del Sistema de Transporte Colectivo Metro, para hacer frente -entre otros-, a los retos relacionados con la articulación del transporte público.

### **EJES RECTORES DEL PROGRAMA GENERAL DE DESARROLLO DEL DISTRITO FEDERAL (PGDDF) 2013-2018**



(6) Publicado el 11-IX-2013 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Asimismo, en el Eje 4 del PGDDF se establecen cuatro “Áreas de Oportunidad”, cada una con determinados objetivos que inciden directamente en la vigente política de movilidad de la Ciudad de México, y particularmente, en el Área de Oportunidad 3. “Transporte público”, Objetivo 1, es donde se contextualizan los proyectos inscritos en el Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

### EJES, ÁREAS DE OPORTUNIDAD Y OBJETIVOS DEL PGDDF 2013-2018 DONDE SE CONTEXTUALIZAN LOS PROYECTOS OBJETIVO DEL FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

EJES	ÁREAS DE OPORTUNIDAD	OBJETIVOS
Eje 4 “Habitabilidad y servicios, espacio público e infraestructura”.	3. Transporte público.  Persisten desarticulaciones, inaccesibilidad e ineficiencia en el transporte público, lo que genera excesivos tiempos de traslado, una mala experiencia de viaje, contaminación ambiental, exclusión social y un impacto negativo en la economía familiar y en la competitividad urbana.	Objetivo 1.  Avanzar hacia un Sistema Integrado de Transporte público que articule los diferentes modos de transporte física, operativa y tecnológicamente, así como desde el punto de vista de la información y comunicación hacia los usuarios, con un esquema tarifario que garantice la prestación de un servicio confiable, eficiente, cómodo, seguro, de bajas emisiones y con altos estándares de calidad, acceso y cobertura en toda la entidad.

## V.2. Programa Integral de Movilidad 2013-2018<sup>(7)</sup>

La política de movilidad enmarcada en el Programa Integral de Movilidad (PIM) 2013-2018, tiene por objeto mejorar la calidad de los viajes para todas las personas que habitan y visitan la Ciudad de México, así como la eficiencia del sistema de movilidad.<sup>(8)</sup>

El referido programa tiene como fin último garantizar la movilidad de las personas, considerando el acceso universal e igualitario al conjunto de bienes y servicios públicos a las personas con discapacidad (física, intelectual o sensorial) y en situación de vulnerabilidad en condiciones de igualdad y no discriminación en el espacio público y el transporte, mediante la ejecución de las acciones delineadas bajo seis ejes estratégicos-políticas públicas y un trabajo articulado entre diferentes instancias de la Administración Pública de la Ciudad de México.

### EJES ESTRATÉGICOS-POLÍTICAS PÚBLICAS QUE ARTICULAN EL PROGRAMA INTEGRAL DE MOVILIDAD 2013-2018

EJE	CONCEPTO
Eje 1	Sistema Integrado de Transporte (SIT)
Eje 2	Calles para todos
Eje 3	Más movilidad con menos autos
Eje 4	Cultura de movilidad
Eje 5	Distribución eficiente de mercancías
Eje 6	Desarrollo orientado al transporte

Los proyectos objetivo del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo Metro, están vinculados con el Eje Estratégico 1 "Sistema Integrado de Transporte" del Programa Integral de Movilidad 2013-2018, particularmente con las Metas 3 y 4 "Acondicionar el sistema para mejorar la experiencia de viaje" y "Ampliar redes, y modernizar vías, estaciones y paraderos", respectivamente, como se ilustra en el cuadro de la página siguiente:

<sup>(7)</sup> Publicado el 15 de octubre de 2014 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal

<sup>(8)</sup> Sistema de movilidad: conjunto de elementos y recursos relacionados, cuya estructura e interacción permiten el desplazamiento de personas y bienes, y todas aquellas que se relacionen directa o indirectamente con la movilidad. Fuente: Cita contenida en el Programa Integral de Movilidad 2013-2018, página 146. GODF 15-X-2014

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## EJES, METAS Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA INTEGRAL DE MOVILIDAD 2013-2018 DONDE SE CONTEXTUALIZAN LOS PROYECTOS DEL FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

PROGRAMA INTEGRAL DE MOVILIDAD 2013-2018		PROYECTOS OBJETIVO DEL FIDEICOMISO
EJES ESTRATÉGICOS	METAS	
EJE 1 "SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE"	<p>3. ACONDICIONAR EL SISTEMA PARA MEJORAR LA EXPERIENCIA DE VIAJE.</p> <p>Aumentar la calidad de los viajes de todas las personas a través del mantenimiento y sustitución de unidades de los sistemas actuales, incorporando elementos de información, confort, seguridad, accesibilidad, y multi-modalidad en vehículos y estaciones.</p>	<p>1. La compra de 45 trenes nuevos para la Línea 1.</p> <p>2. Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2.</p> <p>3. Mejorar los tiempos de recorrido en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción- frenado de 85 trenes que están en operación.</p> <p>5. Reparar 105 trenes que están fuera de servicio.</p> <p>6. Reincorporar 7 trenes férreos en la Línea A.</p> <p>7. Adquisición de doce trenes más para la Línea 12 que se ampliará de Mixcoac a Observatorio.</p>
	<p>4. AMPLIAR REDES, Y MODERNIZAR VÍAS, ESTACIONES Y PARADEROS.</p> <p>Optimizar, renovar y ampliar la infraestructura actual, brindar mantenimiento mayor, contar con un sistema de señalización para las personas usuarias y reordenar los paraderos de transporte.</p>	<p>4. Renivelación de las vías en la Línea A.</p> <p>8. Renovar íntegramente la línea 1 y remodelar sus estaciones.</p> <p>9. Modernizar el sistema de torniquetes y generalizar el uso de la tarjeta recargable en la Red del Metro.</p>

### **V.3. Programa Institucional del Sistema de Transporte Colectivo 2013-2018<sup>(9)</sup>**

En congruencia con el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (PGDDF) 2013-2018 y el Programa Integral de Movilidad (PIM) 2013-2018, el Programa Institucional del Sistema de Transporte Colectivo (PISTC) 2013-2018 se compromete a brindar un servicio más eficiente, eficaz y seguro, atributos que son fundamentales para alcanzar la movilidad requerida para la Ciudad de México.

Con base en las directrices tanto del PGDDF y como del PIM, se definen cinco ejes estratégicos para el PISTC 2013-2018, mismos que contextualizan las acciones sustantivas y proyectos que requiere desarrollar el STC para su adecuado desempeño, los cuales son esencialmente una estrategia que engloba las acciones y proyectos que permitirán mejorar la calidad del servicio y la imagen institucional, con el soporte de la modernización y conservación de la infraestructura, el desarrollo tecnológico y planeación estratégica, así como el brindar seguridad e Información al usuario, la optimización de recursos y la rendición de cuentas.

#### **EJES ESTRATÉGICOS DEL PROGRAMA INSTITUCIONAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO 2013-2018**

<b>EJE</b>	<b>CONCEPTO</b>
<i>Eje 1</i>	Calidad e Imagen del Servicio
<i>Eje 2</i>	Modernización y conservación de la infraestructura
<i>Eje 3</i>	Desarrollo Tecnológico y Planeación Estratégica
<i>Eje 4</i>	Seguridad, Imagen Institucional e Información al Usuario
<i>Eje 5</i>	Administración eficiente

En este sentido, los proyectos objetivo del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo Metro, se establecen en el Eje Estratégico 2 “Modernización y conservación de la infraestructura” del Programa Institucional del Sistema de Transporte Colectivo 2013-2018, relacionado a su vez con el Objetivo Estratégico 2 “Modernizar, renovar y garantizar la disponibilidad y fiabilidad del material rodante, equipos, sistemas, vías e infraestructura”.

---

<sup>(9)</sup> Publicado el 13-VI-2017 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## EJES, OBJETIVOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN DEL PROGRAMA INSTITUCIONAL DEL STC 2013-2018 DONDE SE INCLUYEN LOS PROYECTOS DEL FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

PROGRAMA INSTITUCIONAL DEL STC 2013-2018			PROYECTOS OBJETIVO DEL FIDEICOMISO
EJE ESTRATÉGICO	OBJETIVO	LÍNEA DE ACCIÓN	
2. "MODERNIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA"	2. Modernizar, renovar y garantizar la disponibilidad y fiabilidad del material rodante, equipos, sistemas, vías e infraestructura.	4.2.1 Mantenimiento del Material Rodante.	1. La compra de 45 trenes nuevos para la Línea 1.
			2. Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2.
			3. Mejorar los tiempos de recorrido en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes que están en operación.
		4.2.2 Mantenimiento de las Instalaciones Fijas.	5. Reparar 105 trenes que están fuera de servicio.
			6. Reincorporar 7 trenes férreos en la Línea A.
			7. Adquisición de doce trenes más para la Línea 12 que se ampliará de Mixcoac a Observatorio.
		4.2.3 Mantenimiento de la Infraestructura Civil.	9. Modernizar el sistema de torniquetes y generalizar el uso de la tarjeta recargable en la Red del Metro.
			4. Renivelación de las vías en la Línea A.
			8. Renovar íntegramente la línea 1 y remodelar sus estaciones.

Asimismo, el PISTC 2013-2018 incluye, en su Capítulo 5, numerales 5.2. "Proyectos Derivados de la Implementación de la Tarifa Diferenciada" y 5.2.1 "Proyectos para el Mejoramiento del Servicio", los proyectos del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo Metro, precisando que en cuanto a las prioridades en la ejecución de actividades y/o proyectos, al inicio de la administración se planteó la necesidad de privilegiar el mantenimiento a la Red del STC, con base en el estado que guardaba en ese momento el Sistema, y posteriormente constatado de manera pormenorizada en el diagnóstico estratégico realizado para el referido programa.

## **VI. SÍNTESIS EJECUTIVA DEL FIDEICOMISO**

VI.1. Planeación

VI.2. Articulación de los proyectos objetivo del Fideicomiso

## **VI.1. Planeación**

El 13 de diciembre de 2013 entró en vigor un incremento de dos pesos a la tarifa del servicio público de transporte de pasajeros Metro, disponiéndose que los recursos provenientes del tal incremento deberán destinarse a requerimientos de rehabilitación, actualización, sustitución y mantenimiento de trenes e instalaciones fijas que opera el Sistema de Transporte Colectivo, debiendo constituir un fideicomiso que reciba y administre tales recursos.

Para tal efecto, el H. Consejo de Administración del Sistema de Transporte Colectivo instruyó la creación del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago, que recibiera y administrara los recursos y derechos provenientes del referido incremento a la tarifa. En este sentido, con fecha 14 de octubre de 2014, el STC y BBVA Bancomer formalizaron contrato de Fideicomiso F/408159-2, como mecanismo de administración, garantía y fuente de pago de las obligaciones contractuales que se generen con motivo de la ejecución de los proyectos determinados para el mejoramiento del Metro.

Posteriormente, el 13 de noviembre de 2014, el STC emitió las “Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo”, donde se determina –entre otros, la constitución de un Comité Técnico encargado de dar seguimiento a la gestión y conducción del Fideicomiso, así como al desarrollo y ejecución de los proyectos determinados.

Previamente, la Asamblea Legislativa del Distrito Federal expidió -el 13 de agosto de 2014-, resolutive que autoriza afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago, los ingresos propios del STC provenientes del citado aumento de la tarifa para el mejoramiento del Metro. Una vez depurada la propuesta original de los proyectos, tal autorización se circunscribió a los siguientes:

1. La compra de 45 trenes nuevos para la Línea 1
2. Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2.
3. Mejorar los tiempos de recorrido en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes que están en operación.
4. Renivelación de las vías en la Línea A.
5. Reparar 105 trenes que están fuera de servicio.
6. Reincorporar 7 trenes férreos en la Línea A.
7. Adquisición de 12 trenes más para la Línea 12 que se ampliará de Mixcoac a Observatorio.
8. Renovar íntegramente la línea 1 y remodelar sus estaciones.
9. Modernizar el sistema de torniquetes y generalizar el uso de la tarjeta recargable en la Red del Metro.

## **VI.2. Articulación de los proyectos objetivo del Fideicomiso<sup>(10)</sup>**

La determinación de los proyectos para el mejoramiento del Metro, implicó un acucioso proceso de planeación y trabajo técnico especializado por parte de las áreas responsables de la operación y mantenimiento de la red del STC, que en cada caso incluyó la clarificación de propósitos, formulación de los respectivos diagnósticos, identificación de riesgos, problemática a resolver, estrategias, potenciales beneficios y las acciones a realizar, entre otros.

Las características determinadas -en el ejercicio de 2014- sobre los 9 proyectos objetivo del Fideicomiso, se describen a continuación:

### **VI.2.1 PROYECTO 1: COMPRA DE 45 TRENES NUEVOS PARA LA LÍNEA 1**

#### **VI.2.1.a. Objetivo**

Ofrecer un servicio con calidad en lo correspondiente a tiempo de traslado, seguridad y confort para los usuarios, mediante la adquisición y puesta en servicio de 45 trenes de rodadura neumática de 9 carros que circularán en la Línea 1.

#### **VI.2.1.b. Diagnóstico y problemática a resolver**

Actualmente la Línea 1 va de Observatorio a Pantitlán con una longitud de 18 km con 20 estaciones, de las cuales 7 de ellas tienen correspondencia con otras 9 Líneas, proporcionando servicio a los habitantes de las Alcaldías políticas Álvaro Obregón, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza. Cuenta con 4 trenes modelo MP-68 R96, 5 trenes modelo NM-83A, 24 trenes modelo NM-83B y 16 trenes modelo NE-92 todos con formación de 9 carros de rodadura neumática.

Los trenes modelo MP-68 R96 presentan 44 años de operación, los NM-83A y NM-83B presentan 30 años y los NE-92 presentan 21 años, debido a esta antigüedad la fiabilidad de los trenes (kilómetros recorridos entre fallas) ha descendido impactando en la disponibilidad de los trenes y con ello afectando los tiempos de traslado de los usuarios. Aunado a ello, la demanda va en crecimiento y ésta ha sobrepasado la oferta actual en esta Línea por la carencia de trenes en óptimas condiciones, esto se hace evidente por la saturación de usuarios en estaciones en horas de máxima demanda.

Es importante resaltar que no se puede atender este crecimiento en la demanda, en primer lugar por las fallas en los trenes, aunado a que éstos utilizan tecnología obsoleta, por lo que no se puede incrementar el número de trenes a la Línea, ni la frecuencia de paso de los mismos ya que se requiere de un sistema de pilotaje automático de última generación para controlar a los mismos y no tener accidentes.

---

**(10)** Fuente: Once compromisos asumidos por el Sistema de Transporte Colectivo. Agosto 2014

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Resumiendo, derivado de la antigüedad de estos trenes, se presentan deficiencias y diversos grados de deterioro como son:

- Alto nivel de averías con tendencia creciente.
- Altos costos de mantenimiento correctivo.
- Bajo nivel de fiabilidad y disponibilidad de trenes.
- Obsolescencia en los principales sistemas tales como tracción-frenado, pilotaje automático, generación de aire e informática embarcada.
- Paros frecuentes por fallas en diversos sistemas de los trenes en las estaciones e inter-estaciones.
- Intervalos de tiempo creciente entre el paso de los trenes.
- Adicionalmente, en cuanto al confort, seguridad e imagen para el usuario, éstas se ven afectadas por daños en las condiciones de la infraestructura de los trenes como son: cristales rayados; sistema de comunicación con el usuario deficiente; pisos dañados por el desgaste, ventilación insuficiente debido a ventiladores dañados y fuera de servicio, ventanas trabadas, sistema de iluminación dañado y deficiente, entre otros.

La adquisición de los 45 trenes de nueva tecnología para la Línea 1, permitirá que los trenes que actualmente circulan en esta Línea, sean puesto a punto para su integración en el resto de las Líneas de la Red del Sistema de Transporte Colectivo, lo que permitirá incrementar los trenes asignados y en consecuencia los polígonos de trenes para el servicio a usuarios, mejorando la continuidad y calidad del servicio que nuestros usuarios demandan.

Es importante mencionar que la Red del Sistema de Transporte Colectivo ha tenido un importante crecimiento en su extensión y en la demanda de servicio sin que se hayan adquirido trenes en la proporción suficiente que permitieran ofrecer el servicio de calidad y continuidad requerido.

En los cuadros siguientes se observa la distribución actual de trenes en las Líneas de la Red, el impacto que tendrá la adquisición de 45 trenes nuevos para la Línea 1 y la propuesta de redistribución de los trenes, observando un mayor parque vehicular asignado para cada línea que dará una mayor capacidad de transporte a la red que en conjunto con el proyecto de sustitución de cambio del sistema de tracción de 85 trenes, permitirá al STC, incrementar la fiabilidad de los trenes en todas las Líneas de la Red.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### DISTRIBUCIÓN ORIGINAL DE TRENES EN LAS LÍNEAS DE LA RED<sup>(11)</sup>

	MODELO	PROCEDENCIA	TIPO	LÍNEA												TOTAL DE TRENES	TRENES PARA BAJA			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	A	B		LÍNEA	MODELO	CANTIDAD	
NEUMÁTICO	NM16	MEXICANA	ASÍNCRONO														0	1	NM-83B	1
	MP-68M	FRANCESA	CHOPPER					15		1						35	51	3	NM-79	1
	MP-68R96C	FRANCESA	CHOPPER	4													4	3	NM-83A	1
	NM-73M	MEXICANA	CHOPPER				15	7	15	6							43	5	MP68-R93	2
	NM-79	MEXICANA	CHOPPER			21			1	11	5	5					43	5	NM-73AR	1
	NM-79RH	MEXICANA	CHOPPER			9			1	1		3					14	7	NM-83A	1
	NC-82	CANADIENSE	CHOPPER												20		20	B	MP68-R96	1
	MP-82	FRANCESA	CHOPPER								9						9			
	MP-82RH	FRANCESA	CHOPPER								16						16			
	NM-83A	MEXICANA	CHOPPER	5		19				4							28			
	NM-83B	MEXICANA	CHOPPER	23									1				24			
	NE-92	ESPAÑOLA	CHOPPER	16													16			
	NM-02	MEXICANA	ASÍNCRONO		41						4						45			
FÉRREO	FM-86	MEXICANA	CHOPPER												13	13				
	FM-95A	MEXICANA	ASÍNCRONO												11	11				
	FE-07	ESPAÑOLA	ASÍNCRONO												9	9				
	FE-10	ESPAÑOLA	ASÍNCRONO												30	30				
<b>TOTALES</b>				<b>48</b>	<b>41</b>	<b>49</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>376</b>				

**TOTAL DE TRENES STC**  
384

### DISTRIBUCIÓN DE LOS 10 TRENES NUEVOS PARA LA LÍNEA 1

	MODELO	PROCEDENCIA	TIPO	LÍNEA												TOTAL DE TRENES	TRENES PARA BAJA			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	A	B		LÍNEA	MODELO	CANTIDAD	
NEUMÁTICO	NM16	MEXICANA	ASÍNCRONO	10													10	1	NM-83B	1
	MP-68M	FRANCESA	CHOPPER					15		1			4			35	55	3	NM-79	1
	MP-68R96C	FRANCESA	CHOPPER														0	3	NM-83A	1
	NM-73M	MEXICANA	CHOPPER				15	7	15	6							43	5	MP68-R93	2
	NM-79	MEXICANA	CHOPPER			21			1	11	5	5					43	5	NM-73AR	1
	NM-79RH	MEXICANA	CHOPPER			9			1	1		3					14	7	NM-83A	1
	NC-82	CANADIENSE	CHOPPER												20		20	B	MP68-R96	1
	MP-82	FRANCESA	CHOPPER								9						9			
	MP-82RH	FRANCESA	CHOPPER								16						16			
	NM-83A	MEXICANA	CHOPPER	1		19				8							28			
	NM-83B	MEXICANA	CHOPPER	21									3				24			
	NE-92	ESPAÑOLA	CHOPPER	16													16			
	NM-02	MEXICANA	ASÍNCRONO		45												45			
FÉRREO	FM-86	MEXICANA	CHOPPER												13	13				
	FM-95A	MEXICANA	ASÍNCRONO												11	11				
	FE-07	ESPAÑOLA	ASÍNCRONO												9	9				
	FE-10	ESPAÑOLA	ASÍNCRONO												30	30				
<b>TOTALES</b>				<b>48</b>	<b>45</b>	<b>49</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>386</b>				

**TOTAL DE TRENES STC**  
394

(11) Fuente: Información proporcionada por la Dirección de Mantenimiento de Material Rodante.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

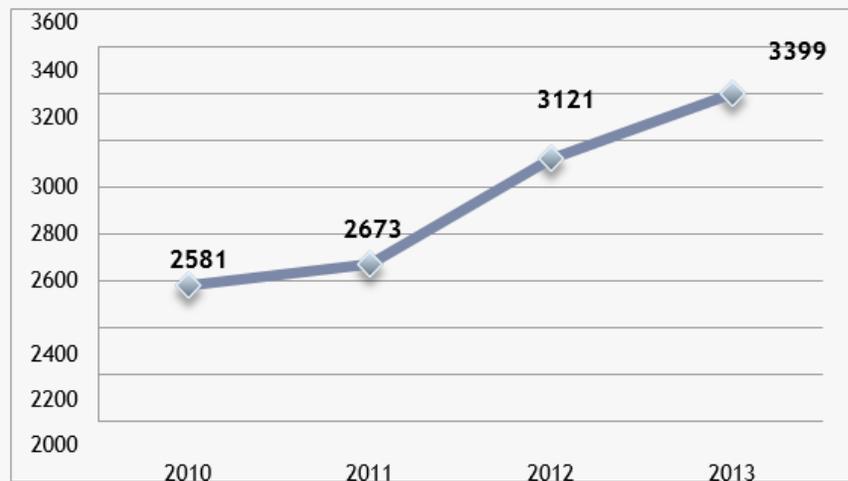
LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

La adquisición de los 45 trenes nuevos para Línea 1, forma parte de un proyecto integral de modernización y fiabilización del Sistema de Transporte Colectivo, que permitirá hacer frente a la demanda creciente de usuarios, motivado la próxima línea de tren para pasajeros

México-Toluca, y las ampliaciones de Línea 12 de Mixcoac a Observatorio y de la Línea "A" de La Paz a Chalco.

En la siguiente gráfica se muestra el incremento de las averías presentadas durante la operación de los trenes que circulan en la Línea 1 y en consecuencia la decadencia de la fiabilidad provocando la baja disponibilidad de los mismos para el servicio:

### ESTADÍSTICA DE AVERÍAS DE TRENES EN LA LÍNEA 1



Lo anterior, afecta la calidad del servicio que se brinda a los usuarios que utilizan la Línea 1, en los rubros de tiempos de traslado, confort y seguridad.



### **VI.2.1.c. Situación que se presentaría si no se realiza el proyecto**

Al no llevar a cabo la adquisición y puesta en servicio de los 45 trenes, se pone en riesgo el óptimo desempeño de la Línea 1, ya que en primer lugar seguiría la reducción de la fiabilidad por el incremento de averías y por lo tanto la reducción de la disponibilidad del material rodante afectando la calidad del servicio en los rubros de tiempo de traslado, confort y sobre todo seguridad, así mismo dado el incremento paulatino de la demanda por su crecimiento natural se presentaría un mayor déficit en la oferta, superior al que actualmente se presenta, adicionalmente ante el proyecto del Gobierno Federal de la construcción del tren de pasajeros México-Toluca que se espera agregue 120 mil usuarios más al STC, la Línea 1 podría colapsar con todas las repercusiones a toda la Red del STC; a la movilidad de la ciudad de México y el área metropolitana.

Adicionalmente se ampliaría el tramo generacional tecnológico generando con ello una mayor cantidad de partes discontinuadas en el mercado y en consecuencia mayores costos de mantenimiento y de refacciones. Esto conlleva que el activo del servicio se vea afectado y se reduzca la capacidad de transportación.

### **VI.2.1.d. Descripción general del proyecto**

La adquisición de 45 trenes de rodadura neumática comprende lo siguiente:

- a) Diseño, fabricación y suministro de 45 trenes, cada uno de 9 carros de rodadura neumática.
- b) Estos trenes contarán con “bogies” bimotores de suspensión neumática; tracción asíncrona; sistema de generación y distribución de energía eléctrica; sistema de generación y distribución de aire comprimido; puertas eléctricas; pasillos de inter-circulación de carros; informática embarcada; sistema de Pilotaje Automático tipo CBTC; telefonía de trenes y sistema de circuito cerrado (CCTV), incluye la documentación técnica y capacitación del personal técnico y operativo del STC.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)



**DISTRIBUCIÓN DE EQUIPO  
BAJO BASTIDOR EN  
TRENES NUEVOS**



**INTERIOR EN CARROS  
DE RECIENTE  
FABRICACIÓN**



**TREN DE RODADURA  
NEUMÁTICA DE  
RECIENTE  
ADQUISICIÓN**

### VI.2.1.e. 1.5 Ubicación física del proyecto

La adquisición de los 45 trenes son para dar servicio en la Línea 1, la cual abarca las siguientes alcaldías: Álvaro Obregón, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza.

### VI.2.1.f. 1.6 Programa de ejecución del proyecto

ACTIVIDAD	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PROCESO LICITATORIO Y CONTRATACIÓN									
REVISIÓN DE DISEÑOS Y ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS									
FABRICACIÓN DE TREN PROTOTIPO DE RODADURA NEUMÁTICA									
FABRICACIÓN EN SERIE DE 44 TRENES DE RODADURA NEUMÁTICA									

### **VI.2.1.g. Situación resultante con la ejecución del proyecto**

Con el proyecto de la adquisición de los 45 trenes, se mejorará la calidad del servicio que se brinda a los usuarios de la Línea 1, en términos de tiempo de traslado, confort, seguridad, esto gracias a que con estos trenes se contará con un incremento sustancial en los niveles de operación FDMS (Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad). (\*)

Por otro lado se podrá satisfacer la demanda actual y futura potencial por los incrementos naturales, así como por el flujo de usuarios que provendrán de los proyectos siguientes proyectos de transporte masivo en proceso: ampliación de Tren de pasajeros México – Toluca; ampliación de Línea 12 de Mixcoac a Observatorio; y de la Línea A de la Paz a Valle de Chalco.

### **VI.2.1.h. Vida útil**

40 años.

### **VI.2.1.i. Beneficios**

Con la incorporación de estos trenes de última tecnología:

- Se asegurará el correcto desempeño de la Línea 1, evitando las interrupciones de servicio por fallas en los trenes, incrementando la disponibilidad de los mismos, por lo que se evitarán las aglomeraciones en los pasillos, aumentado el confort de los usuarios, mejorando ostensiblemente el servicio.
- Además, se prevé el beneficio directo en la oferta que brinden las otras Líneas de la Red del STC, ya que los trenes con los que cuenta actualmente la Línea 1, serán asignados a las distintas Líneas, con lo que se incrementará el parque consecuentemente mejorará la disponibilidad, pudiendo maximizar el polígono de servicio, resultando en mayor capacidad del transporte en beneficio de la población de usuarios.

---

(\*) *Fiabilidad: Cantidad de kilómetros recorridos por ocurrencia de avería.*

*Disponibilidad: Porcentaje de utilización del tren, considerando el tiempo promedio máximo de operación y el tiempo de inmovilización del mismo en un determinado periodo a evaluar.*

*Seguridad: Liberar al tren o a sus componentes de las condiciones que puedan, ante la ocurrencia de una falla, causar la muerte o lesiones de personas y, por extensión, una destrucción parcial o total de los equipos del tren y años a las instalaciones fijas.*

*Mantenibilidad: Propiedad de un elemento o de todo el tren que representa la cantidad de esfuerzo requerido para conservar o ser restituido una vez que se ha presentado una avería. Esta propiedad se obtiene desde la etapa de diseño.*

## **VI.2.2 PROYECTO 2: DAR MANTENIMIENTO MAYOR A LOS 45 TRENES DE LA LÍNEA 2**

### **VI.2.2.a. Objetivo**

El objetivo del proyecto consiste en mantener en óptimas condiciones de funcionamiento los trenes modelo NM-02 que circulan en las Líneas 2 y 7 que forman parte de la Red del Sistema de Transporte Colectivo, recuperando sus niveles de funcionalidad y operación en los rubros de Fiabilidad, Disponibilidad y Seguridad, que permitan ofrecer un servicio con mejor calidad en los aspectos de tiempo de traslado y confort para los usuarios, mediante la aplicación del Mantenimiento Mayor correspondiente a 1'400,000 kilómetros de todos los sistemas funcionales de dichos trenes.

Adicionalmente, se busca refaccionar conforme a lo previsto en la Especificación Técnica 2 trenes NM-02 de estas Líneas, que a la fecha de realización de este proyecto se encuentran detenidos por falta de refacciones, con el fin de reincorporarlos a la operación.

### **VI.2.2.b. Diagnóstico y problemática a resolver**

Los trenes NM-02 presentan un rezago importante en la ejecución de los programas de Mantenimiento Mayor asimismo, en los mantenimientos sistemáticos y cíclicos en algunos casos la ejecución de los trabajos es incompleta por falta de refacciones y materiales. Adicionalmente se tiene que desde los meses de septiembre de 2009 y julio de 2013, se detuvieron en las instalaciones de los Talleres de Mantenimientos Sistemático Taxqueña y Rosario los trenes NM-02 Números M0600/M0601 y M0610/M0611, respectivamente, por falta de refacciones mayores y equipos para atender las averías que presentaron y a partir de ese momento, se han estado utilizando sus equipos y componentes como refaccionamiento para mantener el resto del lote de trenes en servicio.

Lo anterior se debe a que las actividades de mantenimiento implican el uso de equipos especiales así como de bancos de prueba o de trabajo de los que el STC carece por falta de recursos presupuestales, por lo que se requiere adecuar las instalaciones disponibles en el taller "El Rosario" para efectuar estas actividades, adicionalmente se carece del suministro de refaccionamiento de gran cantidad y diversidad para atender fallas contingentes y de alta urgencia que por ser de adquisición extranjera implica largos periodos de entrega, así como de especial instrucción del personal técnico y del que el STC no cuenta actualmente.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

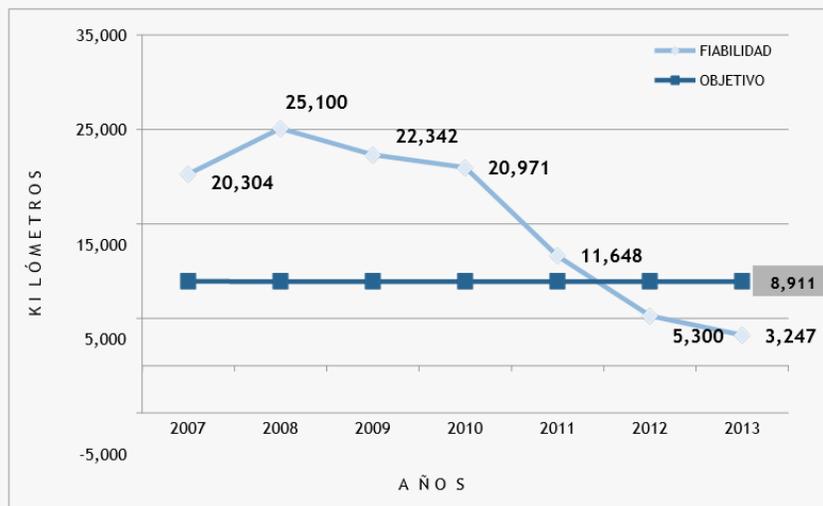
LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

La problemática que se presenta actualmente con el Parque Vehicular modelo NM-02 de las Líneas 2 y 7 de la Red, por no haber recibido el mantenimiento mayor, se puede agrupar en los siguientes conceptos:

- Aumento de Averías.
- Aumento del tiempo de atención a las fallas que se presentan.
- Aumento de los costos de mantenimiento.
- Reducción de la Fiabilidad.
- Reducción del parque Vehicular.
- Disponibilidad a la baja.

En la siguiente gráfica se muestra la decadencia de la fiabilidad y en consecuencia la baja disponibilidad.

**FIABILIDAD PROMEDIO POR FLOTA VEHICULAR MODELO NM-02**  
(2007-2013)



Esta situación provoca un deterioro acelerado de los trenes por operar con componentes que trabajan fuera de sus rangos de diseño, así como afectaciones a los usuarios en su seguridad y confort pero principalmente por el aumento en los tiempos de traslado, también se tiene un incremento en la ocurrencia de fallas, lo que repercute en una disminución de los índices de Fiabilidad y Disponibilidad.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)



ATENCIÓN DE AVERÍA EN TREN DEL MODELO NM-02

#### VI.2.2.c. Situación que se presentaría si no se realiza el proyecto

En caso de no llevar a cabo este proyecto, se continuará con el incremento del tiempo de traslado de los usuarios debido a la indisponibilidad de trenes y con tendencia a que dicha situación se agudice, además continuarán e incrementarán los costos de Mantenimiento Preventivo y Correctivo que se realizan diariamente al parque vehicular de 45 trenes de 9 carros de rodadura neumática modelo NM-02, ya que la falta del Mantenimiento Mayor implica constantes verificaciones, ajustes y cambio de componentes que se consumen de manera acelerada, así como la atención recurrente de averías en la mayoría de los equipos que integran este tipo de trenes, asimismo la falta de refacciones para su atención ha provocado que hasta la fecha dos trenes estén detenidos.

Situación que prevalecerá y con tendencia a incrementarse en el corto y mediano plazo tal como se muestra en la siguiente gráfica del comportamiento de averías a través de los años, ya que al no atender un sistema, cuando falla este afecta a sistemas y el conjunto de todos estos afectados demerita en la funcionalidad del tren. Esta situación provocará que se eleven los costos en todas las modalidades de mantenimiento, ocasionando que se demanden más recursos para mantener los trenes de este modelo en servicio, sin garantizar la eficiencia y calidad del mismo.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### CANTIDAD DE DESPERFECTOS DE LA FLOTA VEHICULAR MODELO NM-02

(PROYECCIÓN DE AVERÍAS AL 2021 SIN MANTENIMIENTO MAYOR)



#### VI.2.2.d. Descripción general del proyecto

El servicio de mantenimiento mayor cubrirá el lote de 45 trenes el cual se desarrollará en un periodo de tres años (2016–2018).

Las actividades de Mantenimiento Mayor que se realizarán consistirán en:

- a) Elaboración de las etapas de planeación.
- b) Estudios de Ingeniería.
- c) Suministros.
- d) Pruebas de Recepción.
- e) Intervención a los Equipos (incluyendo desmontaje, desarmado, inspección, cambio de partes, armado, montaje y ajuste).
- f) Instalación sobre el tren.
- g) Pruebas estáticas y dinámicas.
- h) Capacitación en el mantenimiento de los equipos.
- i) Suministros e instalación de los repuestos y equipos faltantes en los trenes detenidos por falta de refacciones.
- j) Transferencia sin costo adicional al STC; la propiedad y en buen estado las herramientas especiales, equipos de diagnóstico y de extracción de datos, los bancos de prueba para el mantenimiento de los equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos que se hayan utilizado durante la prestación del servicio.

### **VI.2.2.e. Situación resultante con la ejecución del proyecto**

Con la realización de este proyecto se espera una mejora sustancial en la calidad del servicio a los usuarios de las Líneas 2 y 7, en los aspectos de eficiencia, seguridad y confort en el traslado, esto a través de la disminución en la cantidad de averías aumentando el nivel de fiabilidad.

Además, con la ejecución de este servicio se espera llegar al fin de la vida útil de los que equipos con un adecuado desempeño y con probabilidad de extender su utilización mediante adecuadas intervenciones de mantenimiento.

### **VI.2.2.f. Vida útil**

7 años para el siguiente Mantenimiento Mayor.

### **VI.2.2.g. Beneficios**

- Mejorar la calidad del servicio en las Líneas 2 y 7.
- Disminuir el número de averías en los trenes.
- Aumento de la disponibilidad de trenes.
- Aumentar la fiabilidad de los trenes.
- Mantener la afluencia de usuarios en las Líneas 2 y 7.
- Disminuir el tiempo de interrupción del servicio.
- Disminuir el tiempo de traslado a los usuarios en las Líneas 2 y 7.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Las principales partes a las que se tiene planeado dar mantenimiento son:

SISTEMA	FABRICANTE ORIGINAL	CONTENIDO
<b>Bogie</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Bastidor</li><li>• Viga oscilante</li><li>• Viga extremo</li><li>• Suspensión primaria</li><li>• Suspensión secundaria</li><li>• Topes transversales</li><li>• Topes longitudinales</li><li>• Bielas de reacción</li><li>• Fuelle neumático</li><li>• Amortiguadores verticales y transversales</li><li>• Puente motor</li><li>• Maza de rueda guía</li><li>• Puente portador</li><li>• Instalación neumática de la suspensión secundaria</li><li>• Equipos varios del sistema de bogies</li><li>• Defensa o estructura del barre-pistas con barrenos ovales</li></ul>
<b>Sistemas de frenado, Generación de aire y Enganches</b>	<b>Knorr-Bremse y CAF-Shaku</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloque de freno</li><li>• Unidad Neumática de Frenado "UNF"</li><li>• Interruptores y transductores</li><li>• Bloque de freno de estacionamiento</li><li>• Grupo motocompesor</li><li>• Enganche semi-permanente</li><li>• Muelle de tracción del mecanismo de accionamiento</li><li>• Enganche automático</li><li>• Amortiguador de impactos Jarret</li><li>• Anticlimbers</li></ul>
<b>Equipo de tracción</b>	<b>Mitsubishi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Motor de tracción Instalación eléctrica y puesta a tierra</li><li>• Disyuntor HB (HSCB)</li><li>• Reactor de filtro</li><li>• Resistencias de frenado</li><li>• Cableado Disyuntor HB</li><li>• Cable de Conexión Motor de Tracción</li></ul>
<b>Instalación Neumática, manómetros y accesorios</b>	<b>Knorr Bremse</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Válvulas de retención y aislamiento</li><li>• Electroválvula y punto de prueba</li><li>• Circuito neumático</li></ul>

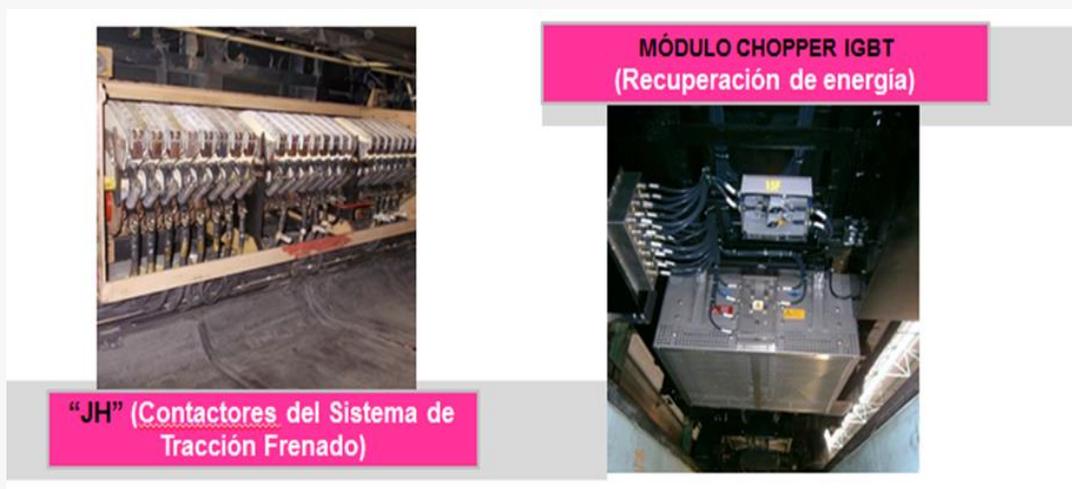
## **VI.2.3 PROYECTO 3: MEJORAR LOS TIEMPOS DE RECORRIDO EN LAS LÍNEAS 4, 5, 6 Y B, MEDIANTE LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRACCIÓN – FRENADO DE 85 TRENES QUE ESTÁN EN OPERACIÓN.**

### **VI.2.3.a. Objetivo**

Mejorar la calidad del servicio de transporte que el STC brinda en las Líneas 4, 5, 6 y B, específicamente en el rubro de tiempo de traslado, seguridad y confort, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes modelos MP-68 y NM-73 cuyo funcionamiento tenga niveles óptimos de fiabilidad, disponibilidad, seguridad, y mantenibilidad.

### **VI.2.3.b. Diagnóstico y problemática a resolver**

El sistema de tracción-frenado es uno de los principales sistemas de los trenes cuyo funcionamiento óptimo primordial para el servicio seguro y cómodo de transportación ya que su función principal es la de controlar durante la operación del tren, los esfuerzos tractivos y la reconexión de los motores durante el frenado, a través de la dosificación de la cantidad de corriente eléctrica que fluye hacia los motores.



Los trenes modelo MP-68 y NM-73 tienen a la fecha un promedio de 44 y 38 años en operación respectivamente, y desde su fabricación fueron equipados con un sistema de tracción-frenado del tipo electromecánico conocido como Jeumont Heidmann (JH), el cual utiliza un combinador de arranque electromecánico que mediante contactores accionados por un árbol de levas, permite implantar o reducir resistencia en serie con el motor de tracción, y además configurar, según se requiera, el circuito de potencia de los carros motrices.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Actualmente esta tecnología es obsoleta y ocasiona una constante y creciente cantidad de averías en los trenes MP-68 y NM-73 cuya atención es compleja, tardada y costosa puesto que su alto nivel de mantenibilidad dificulta la atención de averías y aumenta los tiempos de intervención en los diferentes tipos de mantenimiento que deben recibir, aunado a que el suministro de refacciones es de difícil adquisición ya que su fabricación es escasa, costosa y consideran largos tiempos de espera para su recepción, por ser componentes mecánicos y eléctricos cuya tecnología data de hace más de 40 años.

La situación antes descrita explica el hecho de que los mantenimientos (cada vez más frecuentes) resultan ya insuficientes para preservar los trenes MP-68 y NM-73 en niveles óptimos de fiabilidad, disponibilidad y seguridad para la operación de los pasajeros de las Líneas 4, 5, 6 y B.

La atención a estos trenes reviste una gran importancia dado que las correspondencias con las Líneas por las que circulan, afectan a tres cuartas partes de la Red, además las Líneas 4, 5, 6 y B atienden en forma conjunta una demanda aproximada de 332 millones de usuarios al año, es decir, a una quinta parte de la demanda total de la Red del STC.

Los actividades principales a realizar son:

- Modernizar sistemas de tracción-frenado, a través de la sustitución del sistema actual, por un nuevo sistema de tracción-frenado, que proporcionen un elevado nivel de fiabilidad y niveles óptimos de mantenibilidad.
- Para el caso de la Modernización del Sistema de generación de aire, consiste principalmente en el reemplazo de 43 motocompresores Ingersoll Rand, 36 motocompresores Wacob primera generación y 65 motocompresores Wacob segunda generación, para obtener una mejor eficiencia del funcionamiento, así como mantenimiento mayor a 86 motocompresores Knorr-Bremse SL-22-55, lo que se traduce en menores costos de mantenimiento y operación.
- Incrementar la fiabilidad operativa del sistema de generación de aire a niveles iguales o mayores a 150,000 km / avería para el lote de 85 trenes.
- Los trabajos serán aplicados a un lote de 49 trenes modelo MP-68 con formación de 9 carros (seis motrices y tres remolques) que circulan en las Líneas 5 y B, y otro lote de 36 trenes del modelo NM-73, en este último modelo se tienen 11 trenes con formación de 9 carros que pertenecen a las Líneas 5 y 7 y por último 25 trenes con formación de 6 carros (cuatro motrices y dos remolques), que circulan en las Líneas 4 y 6 ; tal como se puede apreciar en la tabla.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

A continuación se pueden apreciar algunas ilustraciones mostrando averías diversas en el sistema de tracción-frenado actual:



INDUCIDO DE MOTOR DE TRACCIÓN (ROTOR) CON  
CINCHO DAÑADO



CABLEADO DE ALTA TENSIÓN CON AISLAMIENTO  
DAÑADO

Por otra parte, el sistema de tracción-frenado JH resulta ser un sistema ineficiente en lo concerniente al ahorro de energía eléctrica, principalmente al no recuperar ésta en el momento del frenado eléctrico del tren, tal como lo realizan los sistemas modernos en los que los dispositivos eléctricos de control de la tracción y el frenado retornan a la barra guía la energía generada durante el frenado, para su utilización por otro tren que se encuentre traccionado.

Por la tecnología obsoleta que utilizan estos sistemas se genera un excesivo calor en su funcionamiento, situación que afecta las condiciones de confort de los usuarios en los trenes y en los andenes por donde circulan.

Adicionalmente estas altas temperaturas afectan la durabilidad de las ruedas portadoras y las de seguridad.

A continuación se muestran fotografías de los daños a los neumáticos, ruedas de seguridad y zapatas:

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)



RUEDAS PORTADORAS DAÑADAS



RUEDAS DE SEGURIDAD DAÑADAS



ZAPATA CARBONIZADA



PORTAZAPATAS DAÑADAS

La problemática que se presenta actualmente en las Líneas 4, 5, 6 y B es la reducción de la calidad en el servicio que se brinda a los usuarios ocasionada por la obsolescencia y fallas en el sistema de tracción frenado de los trenes MP-68 y NM-73 que operan actualmente en las citadas Líneas, como se menciona a continuación:

Debido a las condiciones del sistema de tracción frenado, el arranque y frenado en muchas ocasiones no es suave, presentando irregularidades que se manifiestan en jalones al arranque o frenados bruscos, provocando con ello situaciones de inseguridad a los usuarios ya que se pueden provocar caídas y/o lesiones en los mismos.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

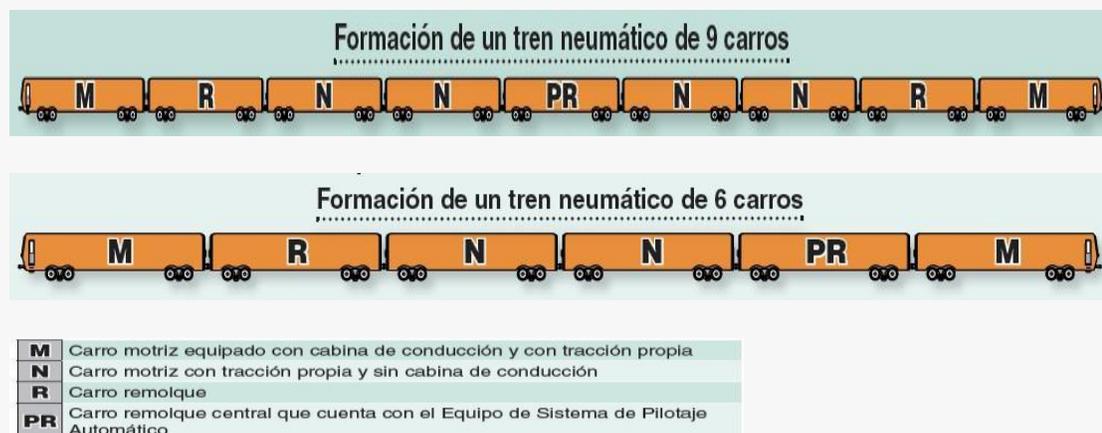
Adicionalmente, ante las fallas en este sistema o en los componentes que interactúan con él (zapatas, ruedas portadoras y de seguridad) que ameriten detener el tren que está en circulación, se realizan evacuaciones de los usuarios de los trenes con impacto en su confort y tiempos de traslado.

La indisponibilidad de trenes en operación originada por las averías que se presentan en el actual sistema de tracción-frenado, ocasiona que con menos trenes en operación, los tiempos de arribo a las estaciones entre un tren y otro sean irregulares, acumulándose así una gran cantidad de usuarios que esperan por abordar un tren, y que a la llegada de éste, la desesperación al no poder subir pronto a los carros, los usuarios se precipiten a hacerlo a pesar de que los trenes ya se encuentren saturados, ocasionando que su viaje se torne tardado e incómodo.

### Infraestructura Instalada.

El Sistema de Transporte Colectivo conforma los trenes que circulan en la Líneas 5 y B con una formación de 9 carros, de los cuales 6 de ellos son motrices, es decir, tienen tracción propia y entre ellos arrastran los restantes carros del tren, mientras que los trenes que circulan en la Líneas 4 y 6 tienen una formación de 6 carros de los cuales 4 de ellos son motrices y 2 son remolques.

A continuación se presentan ilustraciones con la formación de los trenes que circulan en estas Líneas:



### **VI.2.3.c. Situación que se presentaría si no se realiza el proyecto**

La calidad del servicio en las Líneas 4, 5, 6 y B que se brinde tendría una mayor caída en diversas variables, como son el tiempo de espera para abordar un tren,

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

tiempo de traslado, confort y seguridad, ya que en este sistema se continuaría incrementando su obsolescencia y con ello el crecimiento de las averías que para su atención haría necesaria la aplicación aún más frecuente de los diferentes tipos de mantenimiento en un periodo más corto. Adicionalmente, se tendría el riesgo de que ocurra una severa avería que desencadene una serie de fallas que afecten a otros órganos montados en el tren vinculados al sistema de tracción-frenado tales como coples, diferencial y demás elementos metalmecánicos.

Es importante mencionar que ante el aumento de fallas durante la operación de los trenes, será necesario implantar un mayor número de reducciones de velocidad, y en su caso, el retiro de trenes para su atención con la consecuente afectación al tiempo de traslado de los usuarios y de su comodidad.

Sin embargo, dada la misma obsolescencia que persistiría en este sistema, la realización de los diferentes mantenimientos necesarios para la atención de las averías, sería cada vez más compleja y costosa, puesto que la adquisición de las refacciones necesarias para su reparación será más escasa aún, debido a que los proveedores de las mismas, irán dejando de fabricarlas.

Al mantenerse esta situación, se perderían trenes para la operación por ser imposible su reparación por falta de refacciones y los trenes que aún circularían presentarían averías constantes, lo que impactaría en una reducción de la capacidad de transportación con su consecuente afectación en la seguridad, confort y tiempo de traslado de los usuarios.

Por último, no se omite mencionar que aunado al mayor costo de mantenimiento (en el que será necesario incurrir en menos tiempo) y de adquisición de diversas refacciones, se le sumaría la mayor cantidad y costo de adquisición de los diversos componentes que interactúan con él, como zapatas, ruedas de seguridad y ruedas portadoras, que seguirán sufriendo afectaciones, situación que adicionando que permanecería un alto consumo de energía eléctrica, el costo de operación de estas Líneas demandará grandes cantidades de recursos públicos para la continuación de la prestación del servicio que se ofrece a los usuarios que viajan a través de ellas

#### **VI.2.3.d. Descripción general del proyecto**

Las nuevas tendencias de diseño, manufactura y materiales, generan que hoy en día se tengan elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos totalmente desplazados fuera de nivel y obsoletos, por ello se obliga a migrar con sistemas de nuevas tecnologías que generen un mejor nivel de seguridad y confort, así mismo la adquisición de refaccionamiento para los sistemas obsoletos se hace más difícil, ya que muchas empresas fabricantes han dejado de existir.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

El proyecto contempla la sustitución del actual sistema de tracción frenado JH por uno a base de electrónica de estado sólido a un lote de 85 trenes, específicamente 49 modelo MP-68 y 36 del modelo NM-73, que circulan en las Líneas 4, 5, 6 y B.

Para realizar la sustitución del sistema de tracción frenado JH por el de electrónica de estado sólido se realizarán los siguientes trabajos:

- a) Pruebas tipo y serie de los equipos que conforman al sistema tracción frenado.
- b) Reparación de equipos y componentes susceptibles de ello.
- c) Entrega del equipo completo de control y potencia.
- d) Atención inmediata a los trenes en los que debido a algún incidente y/o avería mayor, resultaran dañados equipos importantes del sistema de tracción-frenado.
- e) Suministro de refacciones, materiales, herramientas y recursos humanos necesarios para proporcionar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de tracción-frenado.
- f) Realización de mantenimiento preventivo y correctivo.
- g) Transferencia de equipos y herramientas utilizadas en la prestación del servicio.
- h) Entrega de información técnica incluyendo el software.
- i) Capacitación del personal del STC.
- j) Suministro e instalación del cableado de alta y de baja tensión del sistema de tracción frenado.
- k) Rehabilitación de los motores de tracción de corriente alterna.
- l) Aplicación de procesos de soldadura y de pintura para el retiro de los cofres actuales y la sujeción de los nuevos cofres.
- m) Fabricación, adquisición, suministro, instalación y puesta en servicio del sistema de tracción-frenado.
- n) Retiro y entrega al STC de componentes del actual sistema de tracción- frenado que no tengan función en el nuevo sistema.
- o) Estudio de no obsolescencia de los equipos instalados.
- p) Pruebas y simulaciones.
- q) Diseño las protecciones eléctricas y mecánicas para evitar daños a los equipos mecánicos del bogie.
- r) Estudios de ingeniería.
- s) Sustitución del sistema de tracción-frenado.

### **VI.2.3.e. Programa de ejecución del proyecto**

Los servicios de modernización del lote de 85 trenes MP-68 y NM-73 se llevarán a cabo en un periodo de ejecución de 110 meses dividido en 2 etapas (tren prototipo y producción en serie), considerando las etapas de planeación, estudios de ingeniería, suministros, fabricación de equipos, instalación y adecuaciones sobre el tren y pruebas estáticas y dinámicas, en un formato de gráfica de Gantt indicando la ruta crítica.

### **VI.2.3.f. Situación resultante con la ejecución del proyecto**

Con el sistema de tracción-frenado moderno VVVF con el que contarán los 85 trenes MP-68 y NM-73 de las Líneas 4, 5, 6 y B, el STC estará en posibilidades de brindar un servicio con mejor calidad a la afluencia que hace uso de dichas Líneas, recuperando los niveles de seguridad, comodidad pero sobre todo de tiempo de traslado.

Esto debido a que este importante sistema para la seguridad, en dichos trenes estará en óptimas condiciones de funcionamiento, se apreciará una importante reducción en el número de averías y por ende, se evitará que debido a éstas se realicen evacuaciones de usuarios para la atención de los trenes, reducciones de velocidad, así como la permanencia de los trenes en los talleres por falta de refacciones para su mantenimiento.

Lo anterior permitirá reducir la indisponibilidad de trenes en operación, con lo que la capacidad de transportación se recuperará, para el servicio de los usuarios de las Líneas 4, 5, 6 y B. Esta situación dará lugar a la reducción de la saturación dentro de los trenes, con lo que la incomodidad y los tiempos de traslado de los usuarios se verán notablemente aminorados.

Asimismo, el mantenimiento que se le proporcione a este sistema será solamente el señalado en especificación técnica, es decir, el necesario para conservarlo en óptimo funcionamiento, actividades que por ser un sistema moderno requiere de preparación especial para lo que los trabajadores del STC estarán debidamente capacitados.

Por otro lado, se generará un ahorro en el consumo de la energía eléctrica durante la operación de estos trenes, al mismo tiempo que el consumo de refacciones, zapatas y ruedas portadoras y de seguridad disminuirá de forma importante ya que se tendrá un menor desgaste de estos elementos por la interacción con el nuevo sistema de tracción frenado.

Con el sistema de tracción frenado y la disponibilidad de los trenes MP-68 y NM-73 en óptimas condiciones de funcionamiento, se estará en posibilidades

de conservar e incluso incrementar la afluencia del Metro de la Ciudad de México.

#### **VI.2.3.g. Vida útil**

El periodo de vida útil del sistema de tracción frenado es de 25 años.

#### **VI.2.3.h. Beneficios**

La realización de este proyecto ofrecerá una mejora sustancial en la oferta y en la calidad del servicio de transportación en los rubros de seguridad, tiempo de traslado y comodidad de las Líneas 4, 5, 6 y B, tal como se detalla a continuación:

- Al evitarse las averías por la obsolescencia del sistema de tracción frenado actual, se tendrán disponibles los 85 trenes MP-68 y NM-73 para su operación, con lo que la capacidad de transportación se verá recuperada al mismo tiempo que el arribo de los trenes a las estaciones será más frecuente, generando con ello una menor saturación dentro de los carros, mayor comodidad y seguridad de las personas durante su viaje a través de las Líneas 4, 5, 6 y B.
- Asimismo, este nuevo sistema permitirá que el manejo de estos trenes presenten arranques y frenados suaves, mejorando la seguridad y confort de los usuarios dado que en contraste al sistema de tracción frenado actual, el nuevo no genera el excesivo calor de los sistemas actuales, por lo que la comodidad de los usuarios mejorará.
- La seguridad mejorará sustancialmente al reducir las fallas que provocan desalojos de los convoyes.
- El mayor beneficio se verá reflejado en el tiempo de traslado de los usuarios de dichas Líneas, quienes ante las condiciones antes descritas no se verán obligados a buscar medios de transporte alternativos con lo que se incentivará el uso de este transporte público económico y sustentable.
- El nuevo sistema de tracción frenado proveerá a los trenes MP-68 y NM-73 la posibilidad de regenerar energía eléctrica al frenado en lugar de consumirla en calor, con lo que se logrará un ahorro de energía eléctrica al recuperarla en el frenado.

## **VI.2.4 PROYECTO 4: RENIVELACIÓN DE LAS VÍAS EN LA LÍNEA A**

### **VI.2.4.a. Objetivo**

Restituir las condiciones de operación de la Línea “A” para el traslado de los usuarios en condiciones de seguridad y confort, con el mejoramiento de las condiciones del suelo y con la rehabilitación de la estructura del cajón y del sistema de vías.

Las acciones programadas permitirán mejorar la calidad del servicio en los aspectos de seguridad, confort y tiempo de traslado, siendo los usuarios de la Línea “A” los principales beneficiados, además de los usuarios de la Red del Metro que realizan transbordo en la estación Pantitlán de correspondencia con las Líneas 1, 5 y 9.

Brindar las condiciones adecuadas para la ampliación del servicio de la Paz al Valle de Chalco.

### **VI.2.4.b. Diagnóstico y problemática a resolver**

Deterioro de la infraestructura por la ocurrencia de movimientos diferenciales del suelo, con reducciones de velocidad y pérdida de confort en la circulación de los trenes, que generan la pérdida de la calidad en el servicio que se proporciona a los usuarios, además de la necesidad de realizar intervenciones frecuentes de monitoreo del comportamiento del cajón estructural<sup>(\*)</sup> y mantenimiento preventivo y correctivo frecuente, además del aumento de la probabilidad de afectaciones al servicio.

El deterioro de la línea afecta la calidad en las siguientes variables que impactan de manera relevante el servicio a los usuarios:

#### **VARIABLES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL SERVICIO**



*(\*) Cajón estructural: Consiste en una estructura de concreto reforzado para apoyo del sistema de vías, formado por una losa de fondo y dos muretes laterales, en el caso del tramo superficial, y en una losa de fondo, una losa de cubierta y dos muros Milán con muros estructurales de acompañamiento, en el caso del tramo subterráneo.*

### **Tiempo de traslado.**

El servicio que se brinda a los usuarios se ve afectado por la implantación de reducciones de velocidad, requeridas para garantizar la seguridad de los usuarios al paso de los trenes en zonas afectadas; actualmente se opera con reducción de velocidad en la inter-estación Guelatao-Peñón Viejo y, en consecuencia, se tiene un aumento en los tiempos de traslado de los usuarios, con retrasos en sus viajes. Esta problemática es más notoria en el horario punta.

### **Seguridad.**

Otro rubro importante es la seguridad de los usuarios durante la circulación en la Línea, la cual se ve afectada por el estado que presenta la estructura del cajón y por las deformaciones de la vía, pudiéndose generar una falla intempestiva que, en un caso extremo, daría lugar al descarrilamiento de un tren.

### **Accesibilidad.**

Actualmente la Línea cuenta con 8 elevadores para personas con discapacidad o con dificultad para caminar o para subir y bajar escaleras, distribuidos entre las estaciones Pantitlán, Tepalcates, Santa Marta y La Paz. La afectación de esta variable se da en las 6 estaciones restantes, en las que no se cuenta con condiciones adecuadas de accesibilidad, generándose una falta de equidad entre los distintos sectores de la población que requieren hacer uso de este servicio.

Esto se hace evidente cuando los usuarios que no pueden subir y bajar escaleras fijas (adultos mayores, mujeres embarazadas y personas discapacitadas), no pueden beneficiarse con el uso de un medio de transporte rápido y a una tarifa accesible como lo es el Metro de la Ciudad de México y se ven obligados a optar por otro medio de transporte o a esforzarse a subir y bajar por sí mismos o con ayuda de otros usuarios, dentro de las instalaciones del STC, afectando así su salud y bienestar, además de tener la posibilidad de sufrir un accidente.

### **Confort.**

Las deformaciones del sistema de vías originan golpes y bamboleos de los trenes por lo que los usuarios se ven afectados en su trayecto y, para garantizar la seguridad, se reduce la velocidad de operación, haciendo el servicio más lento, y se saturan los andenes y los trenes, principalmente en horas punta, provocando en los usuarios estrés e incomodidad.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

A continuación se presenta la situación que guardan las instalaciones de la Línea "A" del STC:

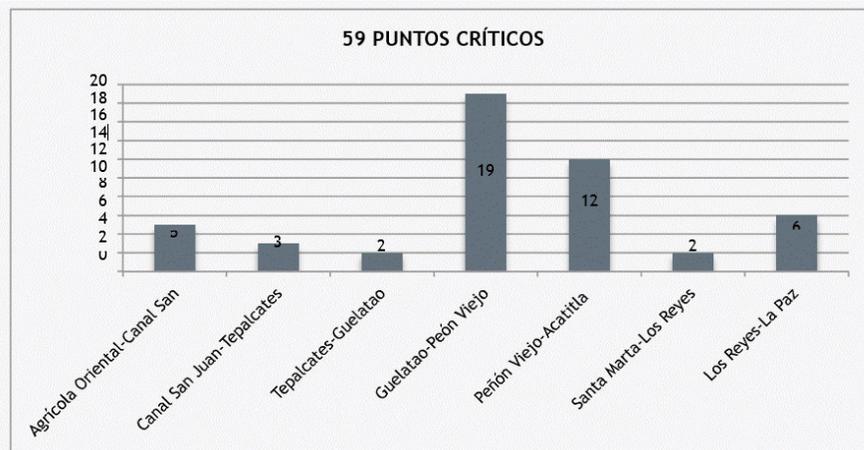
### SISTEMAS DE VÍAS DE LA LÍNEA "A"

La Línea "A" fue inaugurada el 12 de agosto de 1991 por lo que su antigüedad es de casi 23 años; se localiza en la zona de mayor hundimiento del subsuelo en la Ciudad de México, el cual se compone de suelos arcillosos de alta compresibilidad con presencia de estratos duros, lo que ha dado lugar a hundimientos diferenciales que han originado, a su vez, desplazamientos horizontales y verticales del cajón estructural, grietas que cruzan bajo el cajón, grietas y fracturas en muros y losas, deformación del sistema de vías y deficiencias en la fijación de los elementos que la integran.

Esta problemática puede dar lugar a una falla intempestiva del cajón estructural poniendo en riesgo la seguridad del público usuario, por lo que continuamente se llevan a cabo actividades de monitoreo para verificar el comportamiento de la estructura, así como trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo generándose, por consiguiente, altos costos de mantenimiento, dando lugar a que no cumpla satisfactoriamente con el objetivo de operación de la Línea, la cual presenta una afluencia de 88'996,695 usuarios anualmente.

A continuación se muestra datos relativos a los puntos críticos con problemas estructurales en la Línea "A", que afectan el sistema de vías:

### PUNTOS CRÍTICOS DE LA LÍNEA "A" CON PROBLEMAS ESTRUCTURALES QUE REQUIEREN SER INTERVENIDOS



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### ACTIVIDADES POR EJECUTAR EN PUNTOS CRÍTICOS

TRAMO	TIPO Y CANTIDAD DE ACTIVIDADES		TOTAL
	RECONSTRUCCIÓN	REHABILITACIÓN	
Agrícola Oriental-Canal San Juan	2	3	5
Canal San Juan-Tepalcates	1	2	3
Tepalcates-Guelatao	2	0	2
Guelatao-Peón Viejo	9	10	19
Peñón Viejo-Acatitla	8	4	12
Santa Marta-Los Reyes	4	8	12
Los Reyes-La Paz	0	6	6
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>33</b>	<b>59</b>

En las siguientes imágenes pueden observarse algunos ejemplos de la problemática que afecta actualmente la Línea "A":



FALLA ESTRUCTURAL EN MURO EN EL P.K. 12+430,  
EN EL TRAMO AGRÍCOLA ORIENTAL-CANAL DE SAN JUAN



FALLA ESTRUCTURAL EN EL P.K. 19+185  
EN EL TRAMO PEÑÓN VIEJO-ACATITLA



JUNTA ABIERTA CON DEFORMACIÓN DE MUROS  
Y FUGA DE BALASTO EN EL P.K. 17+340  
EN EL TRAMO GUELATAO-PEÑÓN VIEJO



JUNTA ABIERTA CON DEFORMACIÓN DE MUROS  
Y FUGA DE BALASTO EN EL P.K. 24+007  
EN EL TRAMO LOS REYES-LA PAZ



JUNTA CERRADA SOMETIDA A ESFUERZOS DE  
COMPRESIÓN EN EL P.K. 24+306 DEL TRAMO  
LOS REYES-LA PAZ



JUNTA CERRADA SOMETIDA A ESFUERZOS DE  
COMPRESIÓN EN EL P.K. 12+830 DEL TRAMO  
AGRÍCOLA ORIENTAL-CANAL DE SAN JUAN

### **Formación de oquedades bajo el cajón estructural.**

La extracción excesiva de agua de los mantos acuíferos ha propiciado la formación de oquedades en el subsuelo, dando lugar a la pérdida de apoyo de la losa de fondo del cajón estructural. Debido a esta situación se generan esfuerzos en la estructura, para los cuales no fue diseñada, que provocan deformaciones y fallas en el cajón, en demérito de la seguridad de las instalaciones, la calidad del servicio y la continuidad en la operación de la Línea.

### **Estaciones y malla ciclónica de muros de confinamiento.**

Adicionalmente a la situación descrita anteriormente, se observa deterioro en las 10 estaciones de la Línea, incluyendo escaleras y pasarelas de acceso, con daños en muros, desprendimiento de recubrimientos y corrosión en las estructuras metálicas; asimismo se presenta la problemática de inseguridad de las instalaciones debido al mal estado en que se encuentra la malla ciclón instalada sobre el muro de confinamiento.

Por otra parte, los trabajos de ampliación de la Línea "A", desde la estación la Paz hacia Chalco, obligan a que exista compatibilidad en la operación y en la calidad del servicio entre las instalaciones existentes y las que próximamente serán incorporadas a la línea.

A continuación se ilustra mediante imágenes la situación en estaciones y mallas ciclón sobre muros de confinamiento de la Línea:



DAÑOS ESTRUCTURALES EN MUROS DE LA ESTACIÓN CANAL DE SAN JUAN



DESGASTE EN HUELLAS DE ESCALERA DE ACCESO A PASARELAS



MALLA CICLÓN SOBRE MURO DE CONFINAMIENTO DE LA LÍNEA, CON ESCASA ALTURA Y CON ALAMBRE DE PUAS ROTO



MALLA CICLÓN COLOCADA SOBRE MURO DE CONFINAMIENTO DE LA LÍNEA EN MAL ESTADO

### **Accesibilidad en las Estaciones.**

Las estaciones Agrícola Oriental, Canal de San Juan, Guelatao, Peñón viejo, Acatitla y Los Reyes, no cuentan con condiciones de accesibilidad para dar atención a personas con discapacidad o con dificultad para caminar o para subir y bajar escaleras.

- ***Infraestructura Instalada.***

La Línea "A" cuenta con 10 estaciones, con una longitud de operación de 17.192 kilómetros. La totalidad de las estaciones requiere la ejecución de trabajos de mantenimiento mayor para mejorar la calidad del servicio y la seguridad de los usuarios. Existen 59 puntos críticos en los que las condiciones imperantes ponen en riesgo la operación y la seguridad de los usuarios, los trenes y las instalaciones. Existen también condiciones de inseguridad por el ingreso a las instalaciones de personas ajenas al STC.

No obstante lo anterior, se han implementado medidas para garantizar la continuidad en la prestación del servicio al público usuario, con reducciones de velocidad, que incrementan los tiempos de traslado. Además, únicamente en 4 estaciones se cuenta con condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad o con dificultad para caminar o para subir y bajar escaleras.

#### **VI.2.4.c. Situación que se presentaría si no se realiza el proyecto**

Si no se realizara este proyecto, la misión del STC podría verse seriamente impactada en el aspecto de seguridad, de calidad, accesibilidad, frecuencia y cobertura bajo el que fue creado y el Organismo se vería obligado a continuar brindando el servicio a los usuarios sin condiciones que garanticen plenamente la accesibilidad, los tiempos de traslado y el confort, así mismo existe el riesgo de que se presente una falla estructural intempestiva que afecte de manera significativa la vía, propiciando la inseguridad de la operación de la Línea, con elevados costos de mantenimiento correctivo.

Al persistir el riesgo de una falla estructural intempestiva, las instalaciones podrían quedar fuera de servicio con la consiguiente afectación a los usuarios y, en consecuencia, el organismo se vería imposibilitado para brindar un beneficio social a todos los usuarios de la línea "A", incluyendo a los adultos mayores, mujeres embarazadas y personas discapacitadas.

#### **VI.2.4.d. Descripción general del proyecto**

Se realizará la renovación de las 10 estaciones, incluyendo sus escaleras y pasarelas de acceso, se crearán condiciones de accesibilidad en 6 estaciones y se reconstruirán o, en su caso, se rehabilitarán los 59 puntos críticos localizados a lo largo de la línea.

##### **Renivelación de vías**

El proyecto consiste, principalmente, en el mejoramiento de las condiciones del suelo mediante el hincado de tabla-estaca metálica y la eliminación de socavones bajo el cajón del metro con la aplicación de resinas poliméricas, así como en la reconstrucción o, en su caso, la rehabilitación de puntos críticos del cajón y la corrección del trazo y perfil de la vía, lo que permitirá recuperar de forma parcial las variables de calidad que el STC requiere para brindar el servicio de transporte para el que fue creado.

Se realizará el hincado de tabla-estaca en una longitud de 1,960 metros y la corrección de trazo y perfil de 24,636 metros lineales de vía, incluyendo la elaboración del proyecto respectivo y la corrección de medidas geométricas; la rehabilitación o reconstrucción de 59 juntas y la reconstrucción de 120 metros de cajón estructural.

##### **Relleno de oquedades**

Se llevará a cabo la inyección de 469 toneladas de resinas poliméricas, de acuerdo con lo indicado en el proyecto ejecutivo.

##### **Renovación de las estaciones y malla ciclónica de muro perimetral de la línea.**

La renovación de 10 estaciones, que incluye las actividades principales siguientes: reparación de fallas estructurales en muros de estaciones, rehabilitación de juntas entre pasarelas y estaciones, reparación de escaleras de acceso a pasarelas, aplicación de pintura anticorrosiva, acabados y construcción de faldón perimetral en estaciones, entre otras, así como la sustitución de 36,822 m<sup>2</sup> de malla ciclónica.

##### **Accesibilidad en estaciones**

Se instalarán 16 elevadores para personas con discapacidad o con dificultad para caminar o subir y bajar escaleras, en las estaciones Agrícola Oriental, Canal de San Juan, Guelatao, Peñón viejo, Acatitla y Los Reyes.

### **a. Características Técnicas**

#### *Renivelación de vías.*

Para el confinamiento del cajón estructural, se empleará tabla-estaca metálica prefabricada de línea, con acero tipo ASTM 572, Grado 50, con candado con un juego permisible en uniones no mayor a 5 grados.

Para los trabajos de obra civil se empleará concreto clase I con resistencia  $F'c = 300 \text{ kg/cm}^2$  y acero grado duro  $F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

#### *Relleno de oquedades.*

Para el relleno de oquedades bajo el cajón estructural se utilizará resina polimérica.

#### *Renovación de las estaciones y malla ciclónica de muro perimetral de la línea.*

Para los trabajos de obra civil se empleará concreto clase I con resistencia  $F'c = 300 \text{ kg/cm}^2$  y acero grado duro  $F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

En las estructuras metálicas y de concreto se aplicará pintura de esmalte epóxico de alto brillo y duración. Para la construcción del faldón perimetral en estaciones se utilizará lámina de policarbonato celular sistema auto-ensamblable.

#### *Accesibilidad en estaciones.*

Los elevadores por instalar tendrán capacidad para 1 persona en silla de ruedas y un acompañante y serán diseñados para soportar una carga de 630 kg.

Los materiales, mecanismos y equipos mecánicos, hidráulicos, neumáticos, eléctricos y electrónicos deberán cumplir con la Especificación Técnica EN81-70 o su similar de la American Society For Testing And Materials (ASTM).

### VI.2.4.e. Ubicación física del proyecto

Los trabajos se ejecutarán en las siguientes estaciones e inter-estaciones de la Línea "A":

Estaciones:

- Pantitlán
- Agrícola Oriental
- Canal de San Juan
- Tepalcates
- Guelatao
- Peñón Viejo
- Acatitla
- Santa Marta
- Estación Los Reyes
- Estación La Paz

Inter-estaciones:

- Tramo Agrícola Oriental-Canal de San Juan
- Tramo Canal de San Juan-Tepalcates
- Tramo Tepalcates-Guelatao
- Tramo Guelatao-Peñón Viejo
- Tramo Peñón Viejo-Acatitla
- Tramo Santa Marta-Los Reyes
- Tramo los Reyes-La Paz

### VI.2.4.f. Programa de ejecución del proyecto

A continuación se presenta el cronograma con las distintas etapas que conforman el proyecto:

E T A P A S	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3		
Proceso Licitatorio									
Contratación									
Levantamiento topográfico y elaboración de proyecto de trazo y perfil									
Relleno de oquedades									
Hincado de tabla-estaca									
Corrección de trazo y perfil de vía									
Renovación de estaciones									
Sustitución de malla ciclón									
Accesibilidad en estaciones									

#### **VI.2.4.g. Situación resultante con la ejecución del proyecto**

Se eliminará la reducción de velocidad implantada en la línea, con lo cual los trenes circularán a 70 km/h, reduciendo los tiempos de traslado que actualmente usan de los usuarios de la Línea "A".

Asimismo, se eliminarán los riesgos de falla intempestiva del cajón estructural y de interrupciones a la operación, en beneficio de la seguridad de los usuarios. Se incrementará la vida útil de las instalaciones y se eliminarán puntos de riesgo para la operación. Se garantizará la accesibilidad generando condiciones de igualdad entre los distintos sectores de la población.

#### **VI.2.4.h. Vida útil**

Por la naturaleza del subsuelo en la zona, la extracción de agua y la tendencia mostrada, se estiman 10 años antes de otra intervención.

#### **VI.2.4.i. Beneficios**

Los trabajos rehabilitación del cajón estructural y del sistema de vías permitirá que los traslados de los usuarios sean más seguros, rápidos y cómodos; la renovación de estaciones mejorará la imagen del S.T.C. ante el público usuario y la instalación de elevadores favorecerá la accesibilidad a este medio de transporte a las personas discapacitadas o con dificultad para moverse y para subir o bajar escaleras, entre otros.

La cantidad de usuarios beneficiados en cada una de las estaciones de la Línea "A" se muestra en el cuadro siguiente:

#### **AFLUENCIA POR ESTACIÓN**

ESTACIÓN	CANTIDAD DE USUARIOS
Pantitlán	31'586,983
Agrícola Oriental	3'470,231
Canal de San Juan	4'877,568
Tepalcates	5'247,805
Guelatao	6'339,908
Peñón Viejo	4'817,577
Acatitla	4'949,291
Santa Marta	9'607,048
Los Reyes	6'572,638
La Paz	11'527,646
TOTAL	88'996,695

***Al eliminar la reducción de velocidad implantada actualmente en el tramo Guelatao-Peñón Viejo (35 km/hr), se reducirán los tiempos de traslado, beneficiando con ello a la totalidad de los usuarios de la Línea "A".***

## **VI.2.5 PROYECTO 5: REPARAR 105 TRENES QUE ESTÁN FUERA DE SERVICIO**

### **VI.2.5.a. Objetivo**

El propósito es mejorar la calidad del servicio que ofrece el STC, en sus variables de tiempo de traslado, seguridad, eficiencia y confort para la población que utiliza el Metro de la Ciudad de México mediante la reparación y reincorporación a la operación de los 105 trenes que actualmente no dan servicio a causa de la falta de mantenimiento (en sus diferentes modalidades) originada por la carencia de las herramientas y refacciones necesarias para la realización del mantenimiento que permita el buen funcionamiento del parque vehicular del Organismo, situación que afecta de forma relevante la disponibilidad de trenes, y por ende, la calidad del servicio del STC.

### **VI.2.5.b. Diagnóstico de la situación y problemática a resolver**

La problemática consiste en que la insuficiente capacidad de transportación a causa de la falta de trenes para la operación, impacta de forma importante en la calidad con la que los usuarios son transportados, ya que al haber trenes detenidos y por ende, menos trenes en operación, los tiempos de arribo a las estaciones entre un tren y otro son irregulares, acumulándose así una gran cantidad de usuarios que esperan por abordar un tren, y que a la llegada de éste, la desesperación al no poder subir pronto a los carros provoca que los usuarios se precipiten a hacerlo a pesar de que los trenes ya se encuentren saturados, con lo que su viaje se torna incómodo, irritable e inaceptable.

En horas punta, la repercusión más grave es que ante esta situación los usuarios se ven obligados a salir de las instalaciones y buscar medios de transporte alternativos, con el consecuente detrimento en su economía y en su tiempo de traslado, con lo que se desincentiva el uso del Metro, transporte público económico con cobertura amplia y ecológicamente limpio.

El incremento de trenes en operación coadyuvaría sustantivamente a mejorar la calidad del servicio a través de la recuperación de la capacidad de transportación, sin embargo, actualmente el número de trenes en operación en la Red del STC se encuentra disminuido debido al uso intensivo al que éstos han sido sometidos durante años, por lo que las condiciones físicas de 105 de ellos presentan diversos grados de deterioro, falta de actualización tecnológica, entre otras necesidades.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Al no contar con las refacciones necesarias y herramental especializado para su reparación (originado por la falta de recursos presupuestales), no pueden permanecer en circulación, pues bajo dichas condiciones no cumplen con el nivel de fiabilidad ni seguridad requeridos, por lo que dichos trenes han permanecido en los diversos talleres del Organismo detenidos, en algunos casos, desde hace 10 años.

En las siguientes imágenes pueden observarse las condiciones de diversos componentes de los trenes actualmente fuera de circulación:



TABLERO SIN REFACCIONES



RUEDAS DE TRENES FUERA DE CIRCULACIÓN



CONDICIONES DEL SALÓN DE PASAJEROS DE UN TREN FUERA DE CIRCULACIÓN



CONDICIONES DEL SALÓN DE PASAJEROS DE TRENES FUERA DE CIRCULACIÓN

### **Infraestructura Instalada.**

El parque vehicular para el ejercicio 2013 estaba integrado por 390 trenes con 17 modelos, 4 de ellos férreos y el resto neumático.

En horas punta, el STC tiene en operación 285 trenes, los 105 trenes<sup>(\*)</sup> restantes se encuentran en los talleres del STC, detenidos por falta de refacciones, en reserva y dispuestos para su atención a través de diferentes procesos de mantenimiento de acuerdo a la siguiente distribución:

---

(\*) Dato referido a diciembre de 2013

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### ESTATUS DE 105 TRENES QUE SE ENCUENTRAN EN DIFERENTES PROCESOS DE MANTENIMIENTO, DE RESERVA Y DETENIDOS POR FALTA DE REFACCIONES

PROCESOS	CANTIDAD DE TRENES
En revisión general (mantenimiento mayor que se da cada 500 mil kilómetros entre 1-2 meses).	13
En mantenimiento sistemático menor que aplica entre 8 y 12 mil kilómetros.	12
Trenes en rehabilitación que permanecen 6 meses en el taller para el cambio de pisos y repintado.	3
En trabajos especiales como re-perfilado de rueda o repintado.	1
En revisión de zapatas.	4
En trabajos de limpieza profunda o de limpieza interna y externa.	5
En proceso de sopleteado.	4
Averiaados en mantenimiento correctivo.	18
Fuera de servicio por falta de refacciones mayor a un año.	15
Reserva distribuidos en diferentes Líneas.	17
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>

Es importante mencionar que el número de trenes en mantenimiento es variable, asimismo, la reserva, varía respecto a los trenes averiaados que se presentan diariamente y a los trenes que son víctimas del vandalismo, estos últimos se retiran de la circulación mientras que el personal jurídico toma nota de los daños, para después llevarlos al taller para su atención.

#### VI.2.5.c. Situación que se presentaría si no se realiza el proyecto

La calidad del servicio de transporte que brinda el STC se vería aún más disminuida ya que el traslado de los usuarios sería cada vez más lento en todas las Líneas de la Red del STC, ocasionando una sobresaturación, irritabilidad e incomodidad inaceptable.

Esto se explica debido a que los trenes que sí estarían en operación, presentarían un deterioro acelerado al tener que ser sometidos a un recorrido más frecuente con lo que acumularían más rápidamente un mayor número de kilometraje y con ello un aumento de averías, con lo que en menos tiempo requerirían de su atención y de la aplicación de diferentes tipos de mantenimientos, lo que generaría cada vez mayores retrasos en la operación, afectando el tiempo de traslado de los usuarios y su comodidad, al mismo tiempo que se generarían mayores costos de mantenimiento en un periodo de tiempo más corto, adicionalmente, ante el desabasto de refacciones y equipos necesarios para la reparación de dichas averías, y por ende para su mantenimiento, se desencadenaría el creciente riesgo del aumento de trenes detenidos.

Por otra parte, ante una creciente necesidad de movilidad, el incremento de la afluencia de usuarios (originado por el crecimiento natural de la población que usa este medio de transporte y a diversas variables como son la política de “hoy no circula”, la construcción de tren de pasajeros México-Toluca, la ampliación de la Línea 12 a Observatorio y de la Línea A al Valle de Chalco), la capacidad de transportación del Organismo se encontraría reducida por lo que la calidad para brindar el servicio de transportación sería inaceptable.

Lo anterior, desincentivaría aún más el uso del transporte público, ocasionando una afectación importante en el tiempo de traslado y en la economía de los usuarios, así como un impacto nocivo a la movilidad de la Ciudad de México y al medio ambiente.

Adicionalmente, se prevé que de no recuperar a la brevedad los trenes que actualmente se encuentran fuera de servicio, en el corto plazo se sumarían más trenes detenidos, y a través del tiempo se enfrentaría la imposibilidad de su rescate debido a su inviabilidad tecnológica (nula fabricación de refacciones especiales en el mercado) o económica (inversión mayor en comparación a la de la compra de un tren nuevo).

#### **VI.2.5.d. Descripción general del proyecto**

Consiste en la rehabilitación, en un plazo de dos años, de los 105 trenes de las Líneas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A y B del STC que están fuera de servicio dispuestos para recibir atención en los talleres y lograr su reincorporación a la operación.

Para lograr lo anterior, se contempla:

1. La adquisición e instalación de gran cantidad y diversidad de refacciones.
2. La adquisición de herramental indispensable para el mantenimiento de los trenes.
3. La contratación de diversos servicios.
4. La realización propia de los diferentes tipos de mantenimientos y procesos de reparación:
  - Mantenimiento mayor.
  - Mantenimiento sistemático menor.
  - Mantenimiento correctivo.
  - Rehabilitación (por ejemplo cambio de pisos, repintado, etc.).
  - Trabajos especiales (por ejemplo re-perfilado de ruedas).
  - Diversas revisiones.
  - Limpieza profunda interna y externa.

Cabe enfatizar que previamente a la reincorporación de los trenes a la operación, se realizarán las pruebas necesarias para garantizar la completa seguridad requerida para la prestación del servicio de transportación, y los trenes cuya reparación no presente esta imprescindible característica o que no sea factible debido a que la inversión necesaria para su reparación sea mayor en comparación con la adquisición de un tren nuevo, serán dados de baja.

#### **VI.2.5.e. Programa de ejecución del proyecto**

Es importante enfatizar que la reincorporación de los trenes a la operación no puede ser inmediata a la realización de la inversión, depende de los tiempos de entrega de las refacciones, esto debido a que la fabricación de algunos equipos y herramental necesario inicia a la firma de los contratos correspondientes ya que los proveedores no cuentan con un stock de los elementos a adquirir, por ser de fabricación especial y específica para los trenes del STC, asimismo, en algunos casos, provienen del extranjero, situación que prolonga aún más el tiempo de su fabricación y suministro.

Aunado a lo anterior, el tiempo para este proyecto se explica debido a que una vez recibidas las refacciones se dará inicio a su instalación y pruebas correspondientes, también a la recepción del herramental requerido se llevará a cabo la realización propia de los diferentes tipos de mantenimientos y procesos de reparación, mismos que debido a su especialización y complejidad, en algunos casos requieren de hasta 6 meses.

#### **VI.2.5.f. Situación resultante con la ejecución del proyecto**

La calidad del servicio de transporte que brinda el STC, se verá recuperada en sus variables de tiempo de traslado, seguridad, eficiencia y confort, ya que al contar con un mayor número de trenes en óptimas condiciones de funcionamiento, se recuperará la capacidad de transportación con lo que se verá disminuida la saturación de usuarios dentro de los trenes.

Asimismo, con la realización de este proyecto, se crea un entorno favorable para que la afluencia de este medio de transporte económico, de amplia cobertura y ecológicamente limpio, siga haciendo uso del mismo e incluso se incremente.

#### **VI.2.5.g. Vida útil**

Variable dependiendo de los componentes faltantes de cada tren.

### **VI.2.5.h. Beneficios**

La realización de este proyecto, en conjunto con otros proyectos de inversión y diversas actividades de mantenimiento del Organismo, permitirá alcanzar los niveles de disponibilidad y seguridad requeridos para que el servicio de transportación a los usuarios sea cómodo, rápido y eficiente, lo que mejorará la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México al mejorar los tiempos de traslado.

La recuperación de la capacidad de transportación permitirá que los usuarios del STC, en horas punta no se vean obligados a salir de las instalaciones del Organismo en busca de medios de transporte alternativos que generen contaminación ambiental, evitando las consecuentes afectaciones en la salud y bienestar de los habitantes de la Ciudad de México.

## **VI.2.6 PROYECTO 6: REINCORPORAR 7 TRENES FÉRREOS EN LA LÍNEA A**

### **VI.2.6.a. Objetivo**

Ofrecer un servicio con mejor calidad en lo correspondiente a tiempo de traslado, seguridad y confort para los usuarios, mediante el aprovisionamiento e instalación de componentes faltantes, así como la reparación de equipos averiados para la Puesta a Punto y la aplicación del Mantenimiento Mayor correspondiente a 750,000 kilómetros de todos los sistemas funcionales de los trenes férreos FM-95A que circulan en la Línea "A".

### **VI.2.6.b. Diagnóstico y problemática a resolver**

Actualmente la disponibilidad de trenes de la Línea "A" se ha visto afectada por la gran cantidad de trenes que se tienen detenidos, manifestándose en largos tiempos de espera de los usuarios para abordar un tren, falta de confort por el hacinamiento de ocupantes en los carros, situaciones que se presentan con frecuencia, por lo que se hace evidente la disminución en la calidad del servicio.

Dentro de los trenes que se encuentran fuera de operación en la Línea "A", están 7 trenes modelo FM-95A con formación de 6 carros, los cuales comenzaron a dar servicio en el año de 1998, los cuales a la fecha se encuentran detenidos por falta de refacciones y alto kilometraje sin ser atendidos en su mantenimiento mayor, con un recorrido acumulado promedio de 1'078,052 kilómetros por tren y el máximo de 1'277,487 kilómetros.

Lo anterior se debe a que se tiene un rezago considerable en el suministro de refaccionamiento por falta de presupuesto, ya que es una gran cantidad y diversidad, siendo en su mayoría de procedencia extranjera, aunado a que por razones similares se dejó de llevar a cabo las actividades de mantenimiento mayor en estos trenes, lo que implica el uso de equipos especiales así como de bancos de prueba o de trabajo, de los que el STC también carece, además de la falta de capacitación del personal técnico del STC en algunos equipos que requieren atención especializada.

#### **SIETE TRENES MODELO FM-95A DETENIDOS POR FALTA DE REFACCIONES Y DE MANTENIMIENTO MAYOR**



### **VI.2.6.c. Situación que se presentaría si no se realiza el proyecto**

Al no llevar a cabo los trabajos de mantenimiento mayor y puesta a punto de los 7 trenes férreos modelo FM-95A, se continuará con la baja disponibilidad en el servicio de la Línea "A", situación que se sumará a la disminución en la disponibilidad de trenes del modelo FM-86 que a la fecha también ya rebasaron el kilometraje establecido para su Mantenimiento Mayor, afectando la oferta de material rodante que es fundamental para proporcionar un buen servicio de transporte a los usuarios de esta Línea, y como consecuencia se esperarían aglomeraciones en andenes y trenes, que generarían prolongados tiempos de espera, situaciones de riesgo y conflictos para los usuarios.

### **VI.2.6.d. Descripción general del proyecto**

El servicio de puesta a punto y mantenimiento mayor para un lote de 7 trenes de 6 carros del modelo FM-95A comprende lo siguiente:

- a. Suministro de componentes faltantes y reparación de equipos para la puesta a punto de un lote de 7 trenes férreos modelo FM-95A de 6 carros cada uno, los cuales se encuentran fuera de servicio.
- b. Mantenimiento mayor de un lote de 7 trenes férreos modelo FM-95A de 6 carros cada uno.
- c. En los equipos que serán atendidos, se deberán utilizar componentes originales, materiales, herramientas y bancos de prueba adecuados, para realizar ambas intervenciones objeto de este proyecto que toma como referencia los Manuales de Mantenimiento de los fabricantes de los equipos. El prestador del servicio que lleve a cabo dicho proyecto deberá contar con la certificación ISO 9000 vigente, relativa a actividades de mantenimiento de equipos ferroviarios, fiabilizaciones, rehabilitaciones, conversiones y a la fabricación de trenes.

### **VI.2.6.e. Situación resultante con la ejecución del proyecto**

Con la recuperación de los 7 trenes férreos modelo FM-95A que actualmente están detenidos y asegurando el funcionamiento de todo el lote de estos trenes, se tendrá un incremento en la disponibilidad de trenes, lo que redundará en ofrecer un mejor servicio a los usuarios de la Línea "A" en términos de tiempo de traslado, confort, pero sobre todo de seguridad. Este proyecto permitirá que los trenes puedan cumplir con su período de vida útil.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

#### **VI.2.6.f. Vida útil**

Siete años para que requieran un subsecuente mantenimiento mayor.

#### **VI.2.6.g. Beneficios**

Con la aplicación del Servicio de Puesta a Punto y Mantenimiento Mayor a los 7 trenes modelo FM-95A, se alcanzarán los niveles de fiabilidad, disponibilidad y seguridad requeridos para que el servicio de transportación a los usuarios de la Línea "A" sea cómodo, rápido y eficiente, lo que mejorará la calidad de vida de los usuarios de esta línea del Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México.

## **VI.2.7 PROYECTO 7: ADQUISICIÓN DE 12 TRENES MÁS PARA LA LÍNEA 12 QUE SE AMPLIARÁ DE MIXCOAC A OBSERVATORIO**

### **VI.2.7.a. Objetivo**

Dotar de los trenes necesarios para atender el incremento de la demanda que se generará por la ampliación de la Línea 12.

### **VI.2.7.b. Diagnóstico y problemática a resolver**

El STC registra un historial de crecimiento de la Red, conforme a la afluencia que se manifiesta con un incremento del 1.85% anualmente, esto con base al crecimiento histórico de los años 2002 al 2013, es importante resaltar que en el año 2013 se reflejó un crecimiento considerable por la incorporación de la Línea 12.

Para hacer frente a la creciente demanda de este medio de transporte, el Gobierno de la Ciudad de México tomó la importante decisión de ampliar la infraestructura y el material rodante de la Línea 12, la cual comunica a la zona Oriente y Poniente de la Ciudad de México, respondiendo a la necesidad de movilidad en esta Ciudad.

Por lo anterior, llevando a cabo este proyecto, se asegurará un óptimo desempeño de la Línea 12, lo cual garantizará una respuesta oportuna a la demanda que se obtendrá de la suma de los usuarios que provendrán de la Línea 1, la ampliación de la Línea 9 y del nuevo transporte suburbano que comunicará al Poniente de la Ciudad de México con la Ciudad de Toluca en el Estado de México.

### **TRENES FÉRREOS MODELO FE-10 QUE CIRCULAN EN LÍNEA 12**



### VI.2.7.c. Situación que se presentaría si no se realiza el proyecto

Al no llevar a cabo la adquisición de los 12 trenes férreos nuevos, se verá afectada considerablemente la eficiencia y calidad del servicio de la Línea 12, debido a que la demanda superará a la oferta de material rodante, mismo que en su justa medida es fundamental para proporcionar un servicio de transporte de calidad a los usuarios de esta Línea, y como consecuencia se esperarían largos tiempos de espera, aglomeraciones en andenes y trenes, lo cual generaría situaciones de riesgo y conflictos para los usuarios.

### VI.2.7.d. Descripción general del proyecto

La adquisición de 12 trenes de rodadura férrea comprende lo siguiente:

- Fabricación y suministro de 12 trenes, cada uno de 7 carros de rodadura férrea.
- Estos trenes contarán con: bogies bimotores de suspensión neumática; tracción asíncrona; sistema de generación y distribución de energía eléctrica; sistema de generación y distribución de aire comprimido, puertas eléctricas, pasillos de inter-circulación de carros, informática embarcada, Sistema de Pilotaje Automático tipo CBTC, telefonía de trenes y sistema de circuito cerrado (CCTV), incluye la documentación técnica y capacitación del personal técnico y operativo del STC.

### VI.2.7.e. Programa de ejecución del proyecto

#### COMPRA DE 12 TRENES NUEVOS PARA LA LÍNEA 12

ACTIVIDAD	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3		
Proceso licitatorio y firma del contrato									
Adquisición de equipos y componentes									
Fabricación de tren prototipo de rodadura férrea									
Fabricación en serie de 11 trenes de rodadura férrea									

### VI.2.7.f. Situación resultante con la ejecución del proyecto

Con el proyecto de la adquisición de los 12 trenes, se ampliará la oferta del servicio de la Línea 12 y estará acorde a las necesidades futuras que se tendrán a

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

través del incremento en la afluencia de usuarios en el poniente de la Ciudad de México, específicamente en la estación terminal Observatorio y por ende estar acorde a los niveles de calidad del servicio FDMS (Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad), mejorando el tiempo de traslado y confort de los usuarios.

#### **VI.2.7.g. Vida útil**

La vida útil de las unidades es de 30 años conforme a especificación técnica de adquisición.

#### **VI.2.7.h. Beneficios**

El principal beneficio es que se garantizará una respuesta oportuna a la demanda que se obtendrá de la suma de los usuarios que provendrán de las Líneas 2, 3, 7 y 8, así como de la ampliación de la Línea 9 y del nuevo transporte suburbano que comunicará al poniente de la Ciudad de México con la Ciudad de Toluca en el Estado de México, mostrando un pronóstico de aumento considerable en la afluencia de la Línea 12.

## **VI.2.8 PROYECTO 8: RENOVAR ÍNTEGRAMENTE LA LÍNEA 1 Y REMODELAR SUS ESTACIONES**

### **VI.2.8.a. Objetivo**

Renovar las instalaciones e infraestructura civil de la Línea 1, para proveerlas de tecnología moderna y óptimas condiciones físicas y de funcionamiento, capaces de brindar el servicio de transporte de forma eficiente y con alta calidad, en las variables de seguridad, tiempo de traslado, comodidad, accesibilidad y cobertura a la significativa cantidad de usuarios que actualmente demandan su servicio, y a los que en el futuro lo demandarán.

### **VI.2.8.b. Diagnóstico y problemática a resolver**

La Línea 1 es la más antigua de la Red del STC pues inició su operación el 4 de septiembre de 1969; es la segunda con mayor afluencia al transportar anualmente 269'003,426 usuarios, cuenta con 20 estaciones, de las cuales 7 son de correspondencia, es decir, es la Línea con el mayor número de conexiones en la Red del STC, interconectándose con: Líneas 7 y 9 en Tacubaya; Línea 3 en Balderas; Línea 8 en Salto del Agua; Línea 2 en Pino Suárez; Línea 4 en Candelaria; Línea B en San Lázaro y Líneas 5, 9 y A en Pantitlán. Asimismo, esta Línea se caracteriza por recorrer algunos de los lugares emblemáticos de la Ciudad de México, incluyendo el núcleo en torno al cual se desarrolla la Capital del país, sitios educativos, arqueológicos, gastronómicos, deportivos, culturales así como centros administrativos, políticos y económicos clave del país, todos ellos importantes para el bienestar y economía de la Ciudad de México.

Por su antigüedad, afluencia de usuarios, ubicación, interconexiones con el resto de la Red del STC, cobertura, entre otros factores, la Línea 1 reviste una gran importancia para la movilidad y bienestar de los habitantes de la Ciudad de México, sin embargo, la calidad del servicio que el STC presta a los usuarios que viajan a través de ella, actualmente se encuentra disminuida afectando de forma relevante la continuidad del servicio y, por ende, el tiempo de traslado y confort de los usuarios. Ante esta situación algunos usuarios se ven obligados a salir de las instalaciones y buscar medios de transporte alternativos, con el consecuente detrimento en su economía y en su tiempo de traslado, con lo que se desincentiva el uso del Metro, transporte público económico con cobertura amplia y ecológicamente limpio, mientras que los que deciden permanecer en las instalaciones sufren esa disminución de calidad en el servicio.

Actualmente, la Línea presenta saturación de pasajeros en horas punta y, con los trenes y sistemas de pilotaje automático actual, no podría satisfacer el incremento de demanda esperado con la ampliación de la Línea A al Valle de Chalco, así como la próxima llegada del tren México-Toluca a Observatorio.

Dicha afectación importante en la calidad del servicio en la Línea 1, se explica debido a que a casi 49 años de la prestación del servicio continuo y de forma intensiva, el estado actual de sus instalaciones e infraestructura, incluyendo sistemas y equipos, presenta un alto grado de desgaste y han rebasado las fechas en las cuales, por especificación de diseño, finaliza su vida útil, de igual forma, existe un alto grado de obsolescencia tecnológica, originándose incompatibilidad con las tecnologías instaladas posteriormente.

Adicionalmente, dicha obsolescencia origina que la fabricación por los proveedores de múltiples componentes sea escasa o nula, lo que aunado a la alta dependencia tecnológica de proveedores extranjeros, retrasa los tiempos de suministro y repercute en la disponibilidad y costos de adquisición, situación que impacta en el tiempo de realización del mantenimiento. Lo anterior explica el grave rezago de mantenimiento profundo, tanto preventivo como correctivo, acumulado a lo largo de múltiples años, lo que influye en la disminución de la calidad.

Es importante mencionar que el STC realiza acciones emergentes para solucionar las fallas presentadas, con el objetivo de optimizar y conservar en las mejores condiciones posibles las instalaciones e infraestructura civil de la Línea 1, sin embargo, dada su antigüedad, obsolescencia y el término de la vida útil de éstas, dichos trabajos no solucionan la problemática en su totalidad.

A continuación se señalan algunas de las situaciones relevantes de las instalaciones e infraestructura civil, que repercuten gravemente en la calidad del servicio que presta el STC en la Línea 1, y que afectan de forma importante el tiempo de traslado de los usuarios, su seguridad y confort:

### **Instalaciones Fijas**

- a. Durmientes en mal estado, barra guía y rieles con desgaste.
- b. Desajustes y desgastes importantes en elementos de aparatos de vía.
- c. Alta frecuencia de averías en interruptores, seccionadores y protecciones eléctricas, generando una creciente atención en los sistemas de alimentación y protección eléctrica de alta y baja tensión.
- d. Antigüedad y obsolescencia en instalaciones del sistema de señalización y pilotaje automático.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- e. Obsolescencia tecnológica de diversos sistemas y equipos.

Derivado de lo anterior, se considera necesario, de manera prioritaria, un amplio proceso de revisión de todos los sistemas y equipos, para llevar a cabo su rehabilitación o renovación, a través de estudiar los escenarios de migración a nuevas tecnologías disponibles.

A continuación se presentan fotografías que evidencian el estado actual de las instalaciones de la Línea 1:

### DESGASTE POR VIDA ÚTIL



DESGASTE EN SECCIÓN TRANSVERSAL DEL PERFIL DE BARRA GUÍA; FRACTURAS DE BARRA GUÍA EN SOLDADURAS ALUMINO-TÉRMICAS DERIVADO DE LA FATIGA Y REDUCCIÓN DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL Y DURMIENTES EN ZONA DE APARATOS DE CAMBIO DE VÍA CON ALTO GRADO DE DETERIORO.

### OBSOLESCENCIA DE SISTEMAS Y EQUIPOS



CABLES DE ALTA TENSIÓN OBSOLETOS Y ENVEJECIDOS QUE PROPICIAN FALLAS EN LOS CIRCUITOS ALIMENTADORES DE ALUMBRADO Y FUERZA Y SUBESTACIONES DE RECTIFICACIÓN, REDUCIENDO LA FIABILIDAD EN LA CIRCULACIÓN DE LOS TRENES.



NO EXISTEN EN EL MERCADO REFACCIONES PARA ESTOS EQUIPOS POR LO QUE ES INDISPENSABLE SU SUSTITUCIÓN POR NUEVA TECNOLOGÍA.

## **Infraestructura civil**

- a. Degradaciones importantes del concreto en muros estructurales principalmente en túneles.
- b. Desgaste propio del tránsito peatonal en los materiales en pisos de las zonas de circulación principales.
- c. Complejidad de adquisición de los materiales utilizados en muros (mamparas), pisos y plafones.
- d. Deterioro en las instalaciones hidro-sanitarias que actualmente están en su condición más susceptible de falla o que puedan quedar fuera de servicio por haber llegado al fin de su vida útil.
- e. Diferentes grados de deterioro al interior y exterior de las estaciones.
- f. Filtraciones importantes en los techos de las estaciones que ponen en riesgo la continuidad de la operación y el tránsito de usuarios por las instalaciones, situación que se agudiza en temporada de lluvias.
- g. Deformación del cajón subterráneo y la estructura de vía asociados al hundimiento regional.

A continuación se presentan fotografías que evidencian el estado de deterioro de la infraestructura civil de la Línea 1:

### **FILTRACIONES EN CAJÓN DEL METRO EN EL TRAMO JUANACATLÁN-TACUBAYA**



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

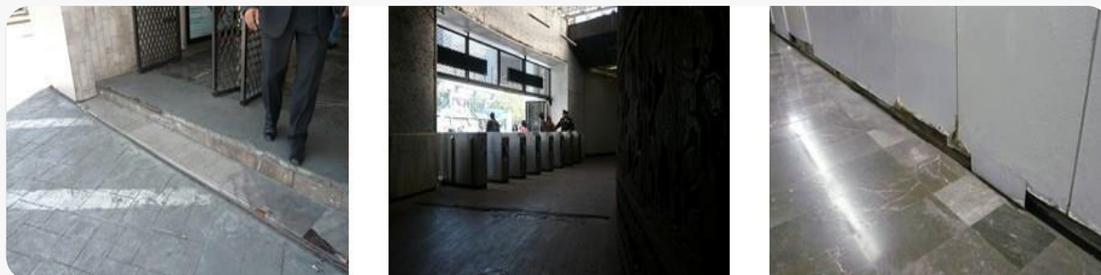
### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### DESGASTE Y DETERIORO DE ACABADOS (DESCONTINUADOS)



### PÉRDIDA DE MOBILIARIO Y EQUIPOS, ASÍ COMO OBSOLESCENCIA Y COMPLEJIDAD PARA SU REPARACIÓN



Considerando lo anterior, se tiene que la infraestructura civil requiere intensos procesos de mantenimiento, rehabilitación, construcción y así como la conservación de su imagen, asimismo, se requiere que la infraestructura se adecue a la implementación de nuevas tecnologías.

### **Infraestructura Instalada**

La Línea 1 cuenta con una infraestructura de obra civil e instalaciones fijas con una variada y compleja cantidad de equipos de automatización, control, comunicaciones, peaje, sistemas de computación e informática, sistema de vías, sistemas mecánicos e hidráulicos y de alimentación eléctrica en alta y baja tensión, entre otros, mismos que se describen a continuación:

## **Instalaciones fijas**

Las instalaciones fijas juegan un papel fundamental en el funcionamiento del Metro de la Ciudad de México, ya que permite la circulación segura de los trenes y por lo tanto la transportación segura y cómoda de los usuarios a un adecuado tiempo de traslado.

Algunas de las operaciones cuya importancia es relevante en la prestación del servicio que permiten llevar a cabo las instalaciones fijas son:

- Señalización y control del tránsito de los trenes, mediante equipos electrónicos.
- Identificación (en el tablero de control óptico) del paso de los trenes con el mando centralizado.
- Autorización y regulación de la velocidad en forma autónoma de los trenes, mediante el pilotaje automático.
- Comunicación entre el puesto Central de Control y la cabina de conducción de los trenes, los puestos de maniobras y sistemas, a través de las telecomunicaciones.
- Orden, seguridad y control de acceso y salida de los usuarios con el sistema de peaje.
- Bombeo de aguas negras de los cárcamos de las estaciones, talleres y áreas administrativas; suministro de agua potable y red contra incendio a través del sistema hidráulico.
- Circulación segura de los trenes a través del sistema de vías.
- Iluminación de estaciones, talleres y áreas administrativas así como el suministro de la energía eléctrica a la barra guía sobre la que circulan los trenes, mediante el funcionamiento de los equipos de alta y baja tensión.
- Confort para los usuarios a través de las instalaciones mecánicas como los equipos de ventilación y acondicionamiento de aire.
- Accesibilidad para los usuarios con alguna discapacidad, adultos mayores, mujeres embarazadas gracias a las escaleras mecánicas, elevadores y salva-escaleras.

A continuación se enlistan los sistemas que integran la Línea 1:

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- a) Señalización.
- b) Pilotaje automático.
- c) Mando centralizado.
- d) Telecomunicaciones (sonorización, voceo, telefonía directa y telefonía automática, telefonía de trenes y Red de comunicación; Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)).
- e) Peaje.
- f) Sistema de vías (integrado por 12 elementos básicos: perfil riel, perfil barra guía, perfil pista de rodamiento, durmientes de madera, durmientes de concreto, balasto, aisladores, aparatos de dilatación, juntas aislantes, zonas neutras, cerrojos y aparatos de vía).
- g) Alta tensión.
- h) Alumbrado y fuerza.
- i) Instalaciones Mecánicas (ventilación mayor y de locales, escaleras electromecánicas, cárcamos).
- j) Red de Protección Contra Incendios.
- k) Instalaciones hidrosanitarias.

### **Infraestructura civil**

La infraestructura civil es de vital importancia para la prestación segura del servicio de transporte a los usuarios, pues resguarda a las personas, a las instalaciones fijas y a los trenes, de los daños y riesgos que pudieran ocasionarles el medio ambiente, catástrofes naturales, otros factores o actores.

Asimismo, se trata de un elemento importante en la operación segura de los trenes tanto en su recorrido a lo largo de la Línea, como en la conservación del nivel de su fiabilidad y por ende de disponibilidad y operación ya que dentro de los talleres se llevan a cabo las diversas actividades para su mantenimiento.

Por otra parte, la infraestructura civil permite el tránsito seguro, cómodo y rápido de los usuarios dentro de las estaciones.

La infraestructura civil de la Línea 1 cuenta con predios, en los que se encuentran diversas construcciones, incluyendo las 20 estaciones y sus correspondientes inter-estaciones; así como edificaciones entre las que están los talleres Zaragoza y diversos inmuebles de tipo administrativo o comercial.

### **VI.2.8.c. Situación que se presentaría si no se realiza el proyecto**

En caso de no realizarse el proyecto, el servicio de transportación en la Línea 1 se brindaría en condiciones inadecuadas de tiempo de traslado, comodidad y seguridad, debido a la degradación y mal funcionamiento de las instalaciones fijas e infraestructura civil que, al incrementarse su obsolescencia y tiempo en operación, distarían mucho de interactuar de forma óptima con los trenes, provocando que el servicio se torne irregular pues se requeriría de un incremento de actividades de reparación, generándose indisponibilidad de trenes en servicio, debido a los tiempos necesarios para su atención, y representaría un incremento insostenible en los costos de mantenimiento

Por otra parte, la capacidad de transportación de la Línea 1, se vería severamente disminuida y ante una creciente necesidad de movilidad, el incremento de la afluencia de usuarios (originado por el crecimiento natural de la población que usa este medio de transporte y a diversas variables como son la política de “hoy no circula”, la construcción de tren de pasajeros México-Toluca, y la ampliación de la Línea A al Valle de Chalco), la capacidad de transportación del Organismo se encontraría reducida por lo que la calidad para brindar el servicio de transportación sería inaceptable.

Lo anterior, ocasionaría una afectación importante en el tiempo de traslado y en la economía de los usuarios, así como un impacto nocivo a la movilidad de la Ciudad de México y al medio ambiente.

### **VI.2.8.d. Descripción general del proyecto**

El proyecto planteado para solventar el objetivo que se persigue, contempla inicialmente dos etapas, las cuales se integran por diversas fases, tal como se muestra a continuación:

#### **Etapas I.** Diagnóstico completo de los sistemas existentes.

- Fase 1. Estudio de factibilidad.
- Fase 2. Elaboración de la documentación del proyecto.
- Fase 3. Apoyo técnico para la integración de los términos de referencia para la licitación del proyecto ejecutivo.

**Etapas II.** Diagnóstico completo de las edificaciones (estaciones, subestaciones de rectificación, talleres, cajón subterráneo, bancos de ductos de instalaciones, cárcamos y equipos electromecánicos); y proyecto de remodelación de las estaciones.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### Etapa III. Proyecto ejecutivo de modernización de los sistemas.

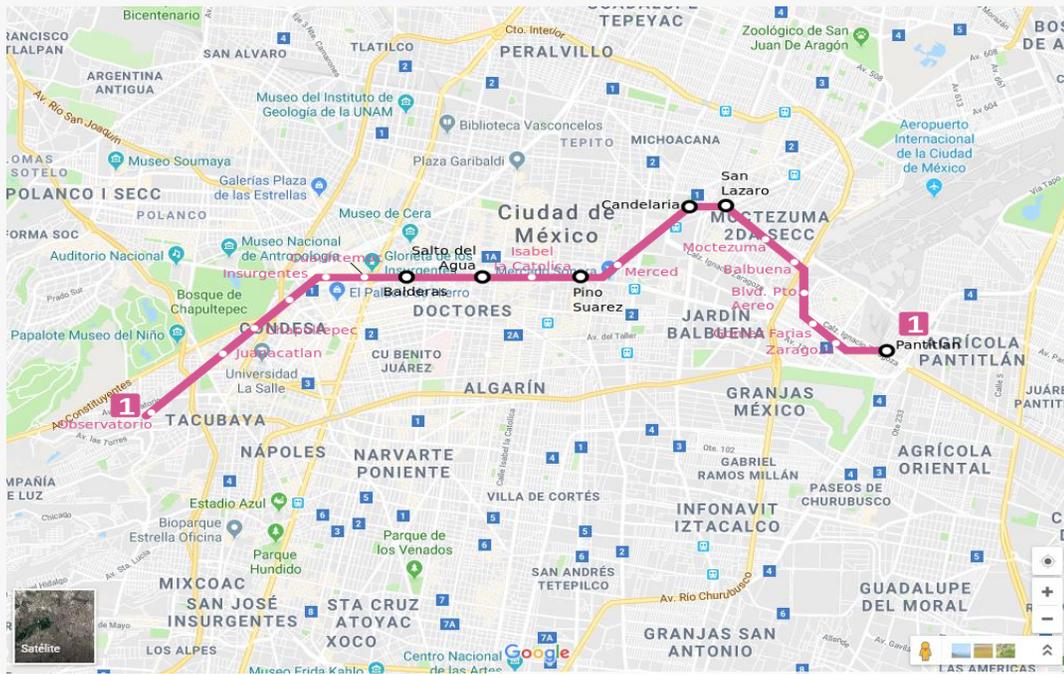
### Etapa IV. Migración.

- Fase 1. Instalación de los nuevos sistemas.
- Fase 2. Operación mixta (sistemas actuales y nuevos con regulación de horarios).
- Fase 3. Migración final
- Fase 4. Modernización de las Estaciones y rehabilitación del cajón.

Dentro de los alcances del proyecto, se consideraría realizar los estudios operativos para la modificación de la estación terminal Observatorio, que actualmente opera con dos vías centrales y dos andenes laterales, por una operación de tres vías y dos andenes (centrales) que permitan una operación más eficiente en el servicio de los trenes (reduciendo el intervalo del despacho de los trenes) y en la dosificación de los usuarios en forma segura.

### VI.2.8.e. Ubicación física del proyecto

El proyecto está enfocado en la Línea 1, la más antigua de toda la Red y sus estaciones recorren las Alcaldías Álvaro Obregón, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, tal como se puede apreciar en el siguiente mapa:



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

#### VI.2.8.f. Programa de ejecución del proyecto

A continuación se presenta el cronograma de las actividades de este proyecto:

#### PROGRAMA DE RENOVACIÓN INTEGRAL DE LA LÍNEA 1 Y REMODELACIÓN DE LAS ESTACIONES

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Diagnóstico de los sistemas	■				
Diagnóstico civil		■			
Proyecto ejecutivo de la modernización de los sistemas		■	■		
Proceso licitatorio					
Contratación					
Modernización de las estaciones y rehabilitación del cajón			■	■	■
Instalación de los nuevos sistemas			■	■	■
Operación mixta					■
Migración final					■

En la primera etapa del proyecto, considera el periodo que abarca del 12 de abril al 30 de diciembre de 2014.

Las etapas siguientes definirán sus tiempos dependiendo de la evaluación de los diferentes criterios que se están analizando, como complejidad en la adaptación de la migración de cada uno de los sistemas.

#### VI.2.8.g. Situación resultante con la ejecución del proyecto

La realización de este proyecto permitirá recuperar el nivel de calidad del servicio de transportación en la Línea 1, acorde a las necesidades de la movilidad en la Ciudad de México, devolviendo funcionalidad, fiabilidad, eficiencia operacional y disponibilidad a sus instalaciones fijas e infraestructura civil, cuyos beneficios serán recibidos por la gran cantidad de usuarios que viajan a través de esta Línea, pues serán transportados en una Línea moderna, segura, cómoda, en óptimas condiciones físicas y de funcionamiento, con menores tiempo de traslado, accesibles a las personas con discapacidad, mujeres embarazadas y adultos mayores, atractiva visualmente y bajo un entorno agradable.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Debido a que la tecnología con la que contará esta Línea, existirán en el mercado diversas opciones de abastecimiento de las refacciones para el mantenimiento necesario para conservar en niveles óptimos los diversos sistemas y equipos, con lo que los tiempos para su adquisición serán menores y por ende, los tiempos de realización de los diversos tipos de mantenimiento, mismas que si bien implican el uso de tecnología moderna, el personal del STC contará con la adecuada capacitación para su atención.

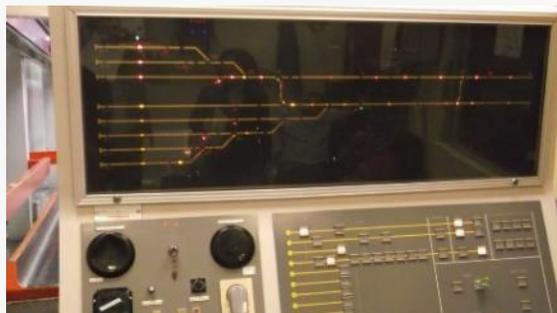
Bajo las condiciones antes descritas, la realización del proyecto permitirá al STC seguir brindando el servicio en la Línea 1 ante el incremento del número de pasajeros originado por el crecimiento natural de la población que usa este medio de transporte y a diversas variables como son la política de “hoy no circula”, la construcción de tren de pasajeros México-Toluca, entre otros proyectos que motiven una mejora en la movilidad de la Ciudad de México, con lo que un mayor número de personas podrán beneficiarse de este transporte accesible, de amplia cobertura, económico y ecológicamente limpio.

A continuación se presentan fotografías que ilustran la situación con proyecto:

### TERMINAL OBSERVATORIO



CAMBIO DE CONFIGURACIÓN DE TERMINAL OBSERVATORIO  
A 3 VÍAS Y 2 ANDENES



MODIFICACIÓN DEL TABLERO DE CONTROL ÓPTICO (TCO)  
POR CAMBIO DE CONFIGURACIÓN DE TERMINA  
OBSERVATORIO

#### **VI.2.8.h. Vida útil**

La vida útil de la modernización integral de la Línea 1 es de 30 años.

#### **VI.2.8.i. Beneficios**

- Recuperación de la calidad del servicio de transportación en la Línea 1, en sus variables de tiempo de traslado, seguridad, confort y accesibilidad.
- Condiciones favorables de operación ante un incremento en la afluencia de esta Línea.
- Instalaciones fijas e infraestructura civil modernas, con tecnología actual y en estado óptimo de funcionalidad.
- Extensión de la vida útil de la Línea 1 por 30 años más.

## **VI.2.9 PROYECTO 9: MODERNIZAR EL SISTEMA DE TORNQUETES Y GENERALIZAR EL USO DE LA TARJETA RECARGABLE EN LA RED DEL METRO**

### **VI.2.9.a. Objetivo**

Mejorar el servicio que se les proporciona a nuestros usuarios en toda la red del STC, a través de la modernización del sistema de Peaje y todos sus componentes en las 195 estaciones de la red del STC Metro.

### **VI.2.9.b. Diagnóstico y problemática a resolver**

Con el uso de la tarjeta sin contacto, el usuario a padecido diversas molestias, entre ellas, pérdida de saldo, errores en los validadores, fallas de la red, caídas del sistema, etc., ello, derivado del término de vida útil y fallas de un gran número de componentes, por ejemplo; las tarjetas Mifare, y CTM512B, los equipos de red (switches), los puntos de venta para recarga (POS), los validadores en cada torniquete, etc., todo ello hace que las fallas de los equipos afecten la operación del sistema, provocando quejas del usuario, entre ellas, pérdida de tiempo en su viaje.

El sistema de Peaje original del STC, fue a través de boletos magnéticos y torniquetes de entrada, el proyecto de tarjeta inició como **FASE I** el 17 de Octubre de 2005

Para su implementación se requirió del siguiente equipamiento:

- 359 Validadores
- 20 Puestos de Personalización
- 20 TP (Coordinación de Peaje)
- 4 CE (Guelatao, Guerrero, Jamaica y Chabacano)

Dotación de 300,000 TARJETAS CD-Light (con perfil de cortesía), distribuidas de la siguiente manera:

- 5,000 Supervisor
- 15,000 Trabajadores
- 45,000 Derechohabientes
- 235,000 Tercera edad y personas discapacitadas

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

La prueba piloto inició el 7 de junio de 2006, con el siguiente equipamiento:

- 5 equipos POS de Recarga instalados en las estaciones, Universidad, Zaragoza, Chapultepec, Hidalgo y Zócalo.
- Tarjetas: 17,500 tarjetas (12,000 con montos de \$300.00 cada una y 5,500 con \$200.00).

La **FASE II**, fue del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008, para ello, se firmó un convenio con la Secretaría de Seguridad Pública para la entrega de 68,122 tarjetas distribuidas de la siguiente forma:

- 25,172 Policía Preventiva
- 14,670 Policía Bancaria e Industrial
- 28,280 Policía Auxiliar

El 3 de febrero de 2008, se instalaron los siguientes equipos en las estaciones del STC:

- 1,199 Validadores.
- 329 Puntos de Venta (POS).
- 175 Concentradores de Estación.
- 50 Expendedoras Automáticas.
- Red Local de las Estaciones (redes LAN).
- Servidor Central en Delicias (SITE).

Se entregaron las siguientes tarjetas: CD-Light (Cortesía)

- 100,000 para SSP.
- 10,000 Trabajadores.
- 10,000 Derechohabientes.
- 20,000 Jubilados.
- 68,000 Tercera edad.

Tarjetas al público

- 1,000,000 Tarjetas Mifare 1K
- 200,000 Tarjetas CD-Ligth

El 17 de Octubre de 2012, inició el Proyecto Tarjeta del Distrito Federal (TDF), el cual se creó para poder unificar el medio de pago en el STC, Metrobús y Transportes Eléctricos.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

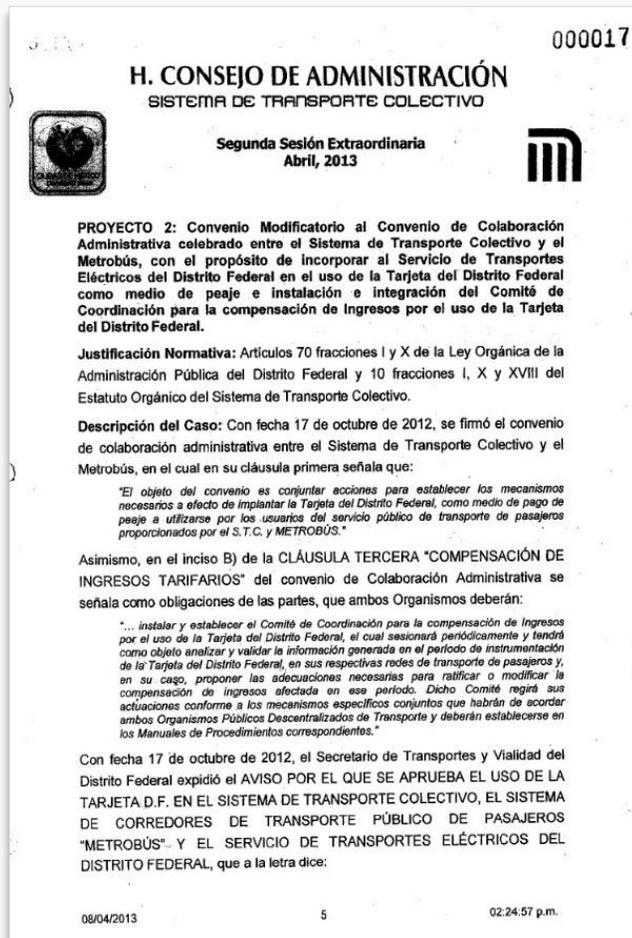
Se instalaron los siguientes equipos:

- Servidor Central Virtual en el STC
- Servidor de Compensación
- Sams para equipos (Validadores y POS)

Tarjetas con venta al público:

- 2,900,000 Tarjetas TDF
- Año 2013, 2014
- Nueva imagen tarjeta TDF

El 17 de octubre del 2012 se firmó el convenio de colaboración administrativa entre el Sistema de Transporte Colectivo Metro, Metrobús y el, con el propósito de reconocer el uso de la tarjeta TDF como medio de peaje para las tres Entidades.



 SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## Diagnóstico por rubro

*Tarjeta / Boleto.* Alto costo de mantenimiento, debido a costos del boleto magnético. Quejas de usuarios por errores físicos de la tarjeta sin contacto. Uso de la tarjeta MIFARE, aún vigente y vulnerable a clonaciones y fraudes. Vida útil de las tarjetas de 3 a 5 años, siguen circulando tarjetas Mifare desde el año 2008.

### BOLETOS MAGNÉTICOS Y TARJETAS SIN CONTACTO MIFARE



### Infraestructura central

- Sin planes de recuperación de desastres.
- No se cuenta con un sistema automático de compensación.
- Obsolescencia tecnológica en equipos centrales.
- No se tiene capacidad de procesamiento para transacciones en línea y tiempo real (CONAC).
- Dificultad de análisis de información para toma de decisiones.
- Dependencia tecnológica del fabricante en Hardware, Software y Sistema Central de recaudo (sistema propietario).

### Infraestructura remota (estación)

- Torniquetes obsoletos e inservibles datan de hace 45 años.
- Validadores, POS (puntos de venta), switches con problemas de mantenimiento.
- Aumento de los costos de mantenimiento por obsolescencia tecnológica y vida útil de los equipos de cómputo y comunicaciones.
- Sin programa de mantenimiento preventivo, correctivo, evolutivo para los equipos POS, validadores, switches y redes LAN en estaciones.
- Dependencia tecnológica del fabricante en HW, SW y Sistema Central.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- La Arquitectura del sistema de Peaje es propietaria (empresa Francesa ACS) bajo el ambiente cliente servidor.
- Operaciones diarias estimadas:
  - Más de 7 millones de validaciones
  - Más de 1.5 millones de recargas
- El Sistema de compensación del STC es manual.
- Las transacciones no son en línea (CONAC), cada estación al termino del día integra la información y la envía al Site central.

### SISTEMA ACTUAL DE TORNIQUETES



Actualmente existen 3 tipos de tarjetas sin contacto aceptadas por el sistema de peaje del STC:

1. CD Light (gratuidad, solo para el Metro)
2. Mifare (sólo para el Metro)
3. CTM51B (tarjeta TDF Metro, Metrobús y Tren Ligero).



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

El sistema de Peaje, usa como medio de transporte de datos la Red multi servicios del STC (Fibra Óptica), la cual cubre toda la Red del Metro.

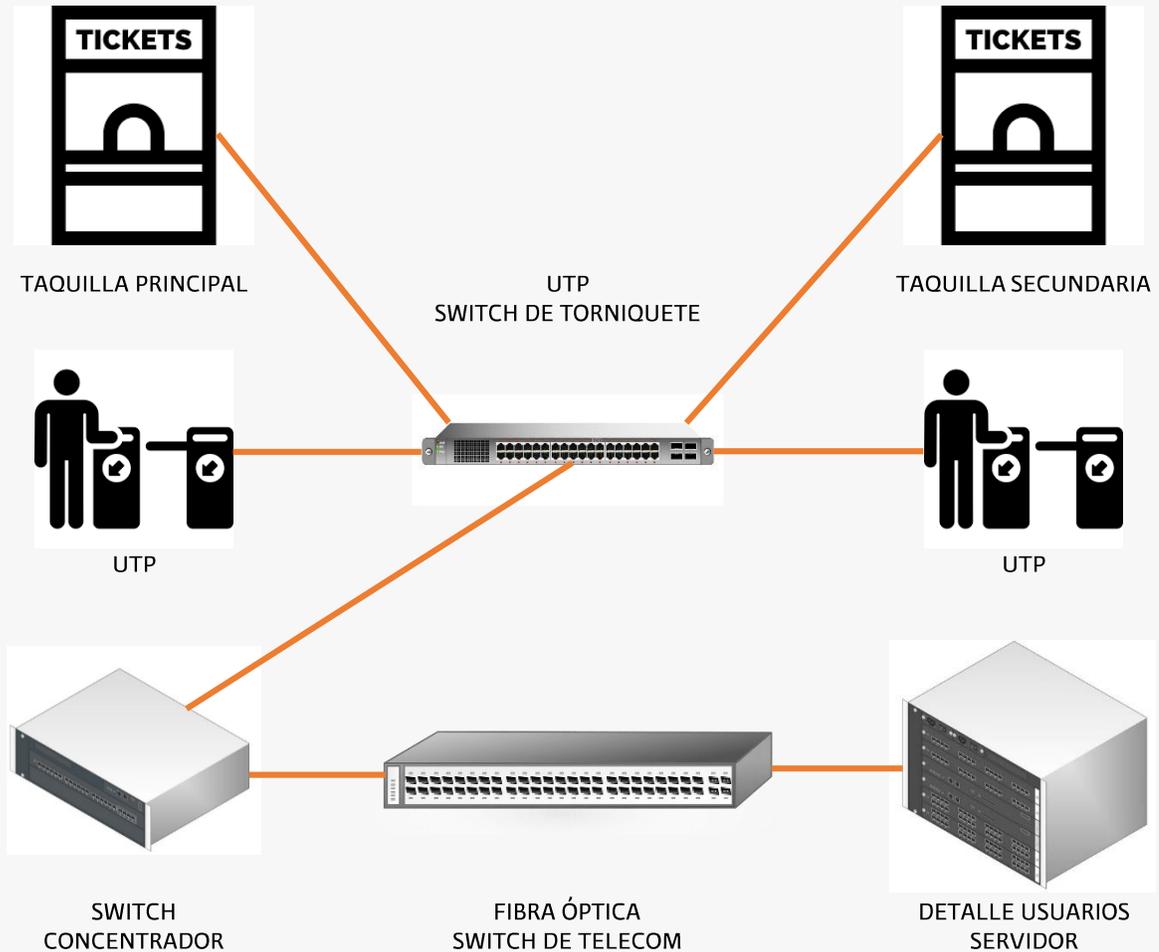


## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### TOPOLOGÍA DEL SISTEMA ACTUAL DE PEAJE



### Problemática del sistema de peaje

Debido a que el sistema de peaje se contrató sin un plan estratégico de TIC's, sin contratos de mantenimiento preventivo, correctivo, a la infraestructura de informática (cómputo, sistemas), telecomunicaciones (red WAN y redes LAN), peaje (torniquetes), se tienen serios problemas con las fallas de equipos, los cuales día a día son más constantes, ocasionando quejas de los usuarios. Otro problema serio es la clonación de tarjetas y posibles fraudes con las tarjetas Mifare.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Es muy claro que el sistema de recaudo, al ser propietario el STC, está supeditado a que cualquier cambio en la tarifa, u otro componente de operación no previsto en el modelo de funcionamiento original, cueste tiempo y dinero resolverlo, el problema es que hay dependencia tecnológica del proveedor que radica en Francia.

La infraestructura instalada tiene serios problemas de:

- Obsolescencia
- Falta de refacciones en el mercado para el mantenimiento.
- Fin de vida útil
- Tecnología propietaria
- Clonación de tarjetas, fraudes, entre otros.

Los equipos instalados en las redes LAN de cada estación, datan del año 2005, los equipos de comunicaciones y de peaje son muy antiguos, muchos de ellos tiene fallas recurrentes, al paso del tiempo se tienen que sustituir, ocasionando retrasos en la integración de la información.

El 13 de diciembre de 2013, inició el incremento de la tarifa a \$5 pesos, por primera vez en su historia el STC tuvo dos tarifas, la tarifa diferenciada T3, se les autorizó a las madres jefes de familia, estudiantes de escasos recursos y personas en busca de empleo, además de beneficiarios del SEDEREC, el total de tarjetas que se dotaron fueron aproximadamente 170 mil, las cuales se tuvieron que configurar de manera manual para atender este requerimiento.

Los equipos instalados en las redes LAN de cada estación, datan del año 2005, los equipos de comunicaciones y de peaje son muy antiguos, muchos de ellos tiene fallas recurrentes, al paso del tiempo se tienen que sustituir, ocasionando retrasos en la integración de la información.

El 13 de diciembre de 2013, inició el incremento de la tarifa a \$5 pesos, por primera vez en su historia el STC tuvo dos tarifas, la tarifa diferenciada T3, se les autorizó a las madres jefes de familia, estudiantes de escasos recursos y personas en busca de empleo, además de beneficiarios del SEDEREC, el total de tarjetas que se dotaron fueron aproximadamente 170 mil, las cuales se tuvieron que configurar de manera manual para atender este requerimiento.

### **VI.2.9.c. Situación que se presentaría si no se realiza el proyecto**

El sistema de peaje del STC, ha tenido una evolución operativa y tecnológica en función del crecimiento de las líneas y afluencia de usuarios. Por ello, es muy importante realizar el proyecto de modernización.

En caso de no atender la modernización del sistema de peaje se correrían diversos riesgos, entre otros, los siguientes:

- a) No se sabría con exactitud cuántos usuarios ingresan al sistema y saber el tipo de usuario:
  - Pagan 5 pesos, control automático del fideicomiso.
  - Pagan 3 pesos, tarifa diferenciada (mujeres jefes de familia, estudiantes de escasos recursos, personas en busca de empleo, beneficiarios SEDEREC).
  - Obtienen el beneficio de la cortesía (menores de cinco años, personas con capacidades diferentes, adultos mayores, policía, personal del STC, entre otros.)
- b) Compartir la Base de datos de las áreas que usan la tarjeta TDF.
- c) No se mejora el servicio al usuario.
- d) No hay atención oportuna ni disminución de las quejas.
- e) No se tendría un control exacto de los ingresos.
- f) Sin cámara automática de compensación.
- g) En el rubro de las tarjetas no se tendrían servicios adicionales como monedero electrónico, multimodal, con otras opciones para recarga de tarjetas, etc.
- h) Dependencia tecnológica, implica cualquier cambio pagar el servicio.
- i) Vulnerabilidad a clonaciones y fraudes.

### **VI.2.9.d. Descripción general del proyecto**

La solución modular y escalable a la medida de las necesidades del STC, consiste en la Implementación del Sistema flexible de recaudo, con arquitecturas abiertas para el sistema de Peaje incluida la cámara automática de compensación, integración de la Tarjeta de Peaje que cumpla con las normas internacionales de calidad y seguridad, migración al estándar Full Calypso.

Sustitución del boleto magnético, viabilidad de implementar las tarjetas de cartón sin contacto a bajo costo, reconocimiento de todas las tarjetas existentes, interoperabilidad con los otros medios de transporte. Manejo de un esquema tarifario flexible, con beneficios al usuario. Integración de expendedoras automática y accesorios portátiles para atención a quejas en sitio.

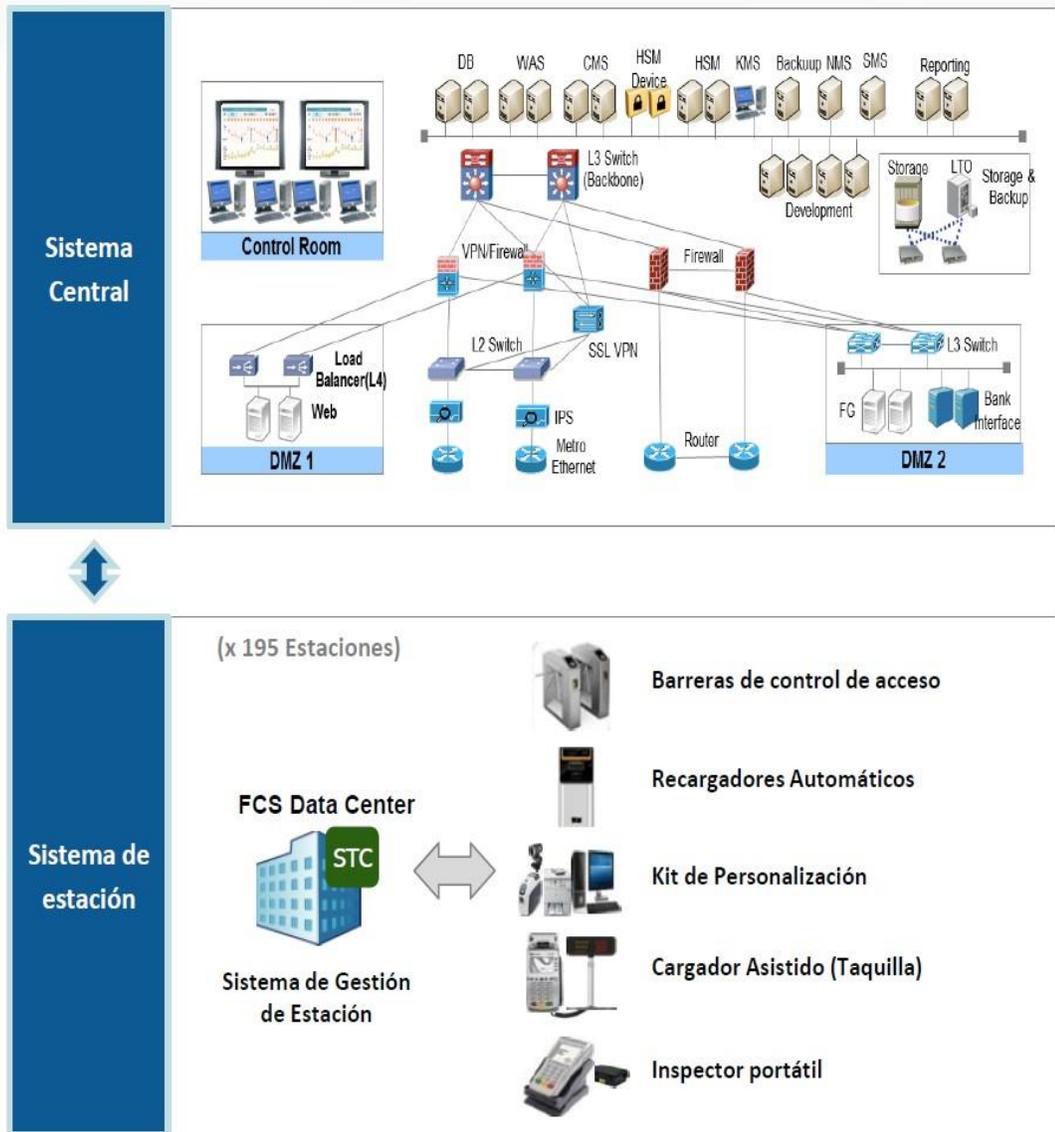
Modernización de las arquitecturas de cómputo, comunicaciones, peaje (torniquetes de entrada/salida), y sistema central de recaudo, incluyendo sistema antifraude.

### **Ventajas**

Con la implementación de un nuevo sistema de Peaje con todos los componentes trabajando como una solución integral, se tendrían las siguientes ventajas:

- Seguridad y estabilidad en el uso de las tarjetas sin contacto, las tarjetas existentes en circulación serán compatibles y reconocidas.
- Con la tarjeta sin contacto Full Calypso con microprocesador, se tendrá servicios adicionales, como monedero electrónico, tarjetas personalizadas, diversos perfiles de usuarios personalizados, pagos diferenciados, etc.
- No dependencia tecnológica, el mantenimiento se podrá contratar con cualquier empresa líder del mercado en sistemas de Peaje.
- Sistema de gestión, administración y monitoreo del recaudo, estadísticas para la toma de decisiones.
- Monitoreo, análisis y reacción ante incidentes en tiempo real
- Gestión de incidentes con ITIL y mejora de la calidad del servicio
- Transacciones en línea y tiempo real (CONAC).
- Se contará con el sistema de compensación automática.
- Cifras reales de la afluencia de usuarios.
- Control automático de ingresos por tarifa diferenciada T3.
- Compatibilidad con los otros organismos del transporte (Metrobús y Transportes eléctricos).
- Sistemas antifraude integrados a la solución.

## ARQUITECTURA PROPUESTA DE LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE PEAJE DEL STC



### VI.2.9.e. Ubicación física del proyecto

El proyecto se implementará en toda la red del STC con excepción de la línea 12, es decir 175 estaciones.

### VI.2.9.f. Programa de ejecución del proyecto

El proyecto se implementa en un programa de financiamiento a tres años por etapas, se atenderán líneas completas incluyendo pruebas de funcionamiento de todos los componentes en paralelo.

ACTIVIDAD	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1. Análisis del modelo actual de Peaje												
Plan de migración / implementación												
2. Boletos / tarjetas												
3. Sistema central												
4. Sistema de estación												
5. Arquitecturas												
6. Pruebas y ajustes												
7. Capacitación / transferencia de conocimientos												
8. Documentación / memorias técnicas												
9. Liberación												

### VI.2.9.g. Situación resultante con la ejecución del proyecto

- Beneficios financieros, se obtienen con el aumento de los ingresos por concepto de aumento de usuarios (control de cortesías "T0" Tarifa Cero)
- Cifras reales de la afluencia diaria
- Eliminación de los costos de mantenimiento de los boletos magnéticos
- Reducción de costos de mantenimiento a la infraestructura de peaje, cómputo y comunicaciones
- Se contará con la capacidad de procesos con transacciones en tiempo real y en línea
- Reducción de incidentes (mejores prácticas con ITIL) y quejas
- Interoperabilidad con otros sistemas de transporte
- Compatibilidad total de las tarjetas sin contacto actualmente utilizada.
- Seguridad en las transacciones, sistemas antifraude.
- Diversidad de tarifas en beneficio del usuario.
- Mejor toma de decisiones.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### VI.2.9.h. Vida útil

El proyecto cuenta con elementos de la siguiente manera:

NO.	COMPONENTE	VIDA ÚTIL / OBSOLESCENCIA
1	Tarjeta inteligente sin contacto • PVC • PVC Poliéster (Composite)	3 a 5 años 5 años
2	Informática Cómputo (servidores, WS, PC) Software SMBD, SO Sistemas • Peaje • Compensación • Antifraude	10 años (desde 2007)  Actualizar licencias Actualizar versiones Actualizar versiones (no se tiene) Actualizar versiones (no se tiene)  <i>Nota. En el caso de sistemas, si hay cambios solo se actualizan las versiones disponibles por el proveedor sin costo para el STC.</i>
3	Comunicaciones Red WAN (Fibra óptica) Redes LAN • Cableado • Switches	Mantenimiento Mantenimiento
4	Peaje • Torniquetes • POS • Validadores • Hand Held • Expendedoras automáticas	Mantenimiento Mantenimiento Mantenimiento M antenimiento (no se tiene) Mantenimiento (no se tiene)

En el caso de mantenimiento, el STC debería tener un contrato de mantenimiento preventivo, correctivo a toda la infraestructura de peaje, este mantenimiento lo puede realizar una empresa especializada o mejor aún el área operativa del STC (previa capacitación).

### **VI.2.9.i. Beneficios**

- Reducción de quejas y reclamaciones, al tener mejor tecnología y control del sistema de peaje.
- Posibilidad de manejar campañas de promoción de tarjetas para beneficio de usuarios a través de planillas tanto en la venta de tarjetas de plástico o de cartón.
- Reducción de tiempos de espera de recarga y validación de la tarjeta a través de modernos equipos de peaje.
- Reducción de tiempos de desplazamiento, se implementarán los expendedores automáticos.
- Posibilidad de manejar una tarjeta multimodal para el transporte y servicios adicionales que se vayan requiriendo, por ejemplo monedero electrónico.
- Mejora de la confianza del servicio, información precisa del uso de la tarjeta y atención a sus quejas.
- Aumento de ingresos por el control de usuarios, reducción/eliminación de los costos de mantenimiento de boletos magnéticos.
- Reducción de costos de mantenimiento causados por la obsolescencia tecnológica y vida útil de los equipos.
- Incremento de usuarios, por la mejora en el servicio y control de entradas/salidas de la red del STC, control y una correcta distribución de los ingresos.

## **VII. ACCIONES REALIZADAS**

### **(ADMINISTRACIÓN DEL FIDEICOMISO)**

- VII.1. Operación del Comité Técnico del Fideicomiso
- VII.2. Administración y aplicación de los recursos financieros provenientes del ajuste a la tarifa del servicio público de transporte de pasajeros Metro.

## VII.1. Operación del Comité Técnico del Fideicomiso<sup>(11)</sup>

### Ejercicio 2014. Sesión de Instalación.

Mediante el Acuerdo V-EXT-2014-II-1 BIS 1, emitido por el H. Consejo de Administración del Sistema de Transporte Colectivo en su V Sesión Extraordinaria, celebrada el 9 de octubre de 2014, se autorizó la creación del Comité Técnico del Fideicomiso Maestro del STC, el cual quedó formalmente constituido -en la Sesión de Instalación que este cuerpo colegiado realizó el 17 de octubre del mismo año-, conforme lo establece el Artículo 32 de las respectivas Reglas de Operación y Funcionamiento:

#### MIEMBROS DEL COMITÉ TÉCNICO DEL FIDEICOMISO MAESTRO DEL STC

CARGO	TITULAR	SUPLENTE
Presidente	Director General del Sistema de Transporte Colectivo (STC).	Subdirector General de Administración y Finanzas del STC.
Miembro del Comité Técnico	Subdirector General de Administración y Finanzas del STC.	Director de Finanzas del STC.
Miembro del Comité Técnico	Subdirector General de Mantenimiento del STC.	Director de Mantenimiento de Material Rodante del STC.

En esta Sesión de Instalación del Comité Técnico, se informó al pleno sobre los antecedentes normativos que dieron origen a la creación del Fideicomiso Maestro del STC, tales como: el Acuerdo por el que se determina el importe de la tarifa aplicable al servicio público de transporte de pasajeros Metro; el Resolutivo de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal por el que se aprueba afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del STC provenientes del aumento de la tarifa para el programa de mejoramiento del Metro y los diversos Acuerdos que en la materia dispuso el Consejo de Administración del STC.

Asimismo, se presentaron las Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso Maestro del STC, mismas que fueron aprobadas y posteriormente publicadas (el 14-XI-2014) en la Gaceta Oficial del Distrito Federal. De esta manera se estableció, entre otros, el marco de actuación del Comité Técnico, donde se destaca:

(11) Fuente: Documentación soporte y/o Actas de las Sesiones del Comité Técnico del Fideicomiso Maestro del STC 2014-2018. Archivos de la Secretaría Técnica del Comité Gerencia de Contabilidad del Sistema de Transporte Colectivo.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- Dar seguimiento de la gestión y conducción del Fideicomiso;
- Dar seguimiento al desarrollo y ejecución de los Proyectos y a las transferencias de las cantidades derivadas de los porcentaje asignado de los ingresos fideicomitidos asignados a cada uno de los Proyectos;
- Estudiar y, en su caso, aprobar las cuentas del Fiduciario y de los estados financieros del Fideicomiso;
- Dar seguimiento a los principales riesgos a los que está expuesto el Fideicomiso, identificados con base en la información con la que cuente, así como vigilar el desempeño de quien en su momento le proporcione servicios de auditoría.

Respecto a los proyectos objetivo del Fideicomiso, se informó sobre las convocatorias de licitación para contratar servicios de “Mantenimiento Mayor a un lote de 45 trenes Modelo NM-02” y “Sustitución del sistema de tracción-frenado en 85 trenes JH”, así como la “adquisición de refacciones, componentes y reparación de equipos para 105 trenes fuera de servicio”.

### **Ejercicio 2015.**

Por causas exógenas a la actual Administración del Sistema de Transporte Colectivo, en la Secretaría Técnica del Comité no se tienen antecedentes o documentación soporte que dé cuenta de las Sesiones que se hubieren realizado durante el ejercicio de 2015.

### **Ejercicio 2016. 1ª Sesión Ordinaria.**

En su 1ª Sesión Ordinaria del ejercicio 2016 del Comité, efectuada el 16 de diciembre de ese año, se informó –con corte al 31 de octubre de ese año-, respecto a los ingresos y aplicación de los recursos financieros del Fideicomiso; sobre el desarrollo y ejecución de los proyectos comprometidos, así como las cuentas del Fiduciario y los estados financieros del Fideicomiso.

Acerca de los recursos financieros, se reportaron ingresos por 7,371 millones de pesos (mdp) y egresos por 5,049 mdp aplicados al desarrollo de los proyectos, informando un saldo en Fideicomiso por 2,321.8 mdp.

Sobre el desarrollo y ejecución de los proyectos comprometidos para el mejoramiento del Metro, se detalló el avance físico de 6 de ellos, informándose las particularidades, acciones y contrataciones realizadas; los recursos aplicados y su situación a la fecha de corte:

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- Proyecto 1: La compra de 45 trenes nuevos para la Línea 1.
- Proyecto 2: Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2.
- Proyecto 3: Mejorar los tiempos de recorrido en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes que están en operación.
- Proyecto 4: Renivelación de las vías en la Línea A.
- Proyecto 5: Reparar 105 trenes que están fuera de servicio.
- Proyecto 8: Renovar íntegramente la línea 1 y remodelar sus estaciones.

En cuanto al informe de las cuentas del Fiduciario y los estados financieros, se ratificaron los ingresos por 7,371 millones de pesos (que incluyeron 140.5 mdp por concepto de rendimientos financieros) y los egresos, o recursos aplicados en los diferentes proyectos objetivo del Fideicomiso por 5,049 mdp y el saldo de 2,321.8 mdp al cierre del mes de octubre de 2016.

Tema de particular relevancia, fue la gestión de modificar el contrato del Fideicomiso, en razón de que los proyectos comprometidos para el mejoramiento del Metro, implicarían una inversión estimada en 41,750 millones de pesos, y considerando el promedio de ingresos por 2,500 mdp anuales, se requerirían 14 años para gradualmente concluirlos, atomizando las expectativas y beneficios demandados por los usuarios del STC.

En consideración de la imperiosa necesidad de concretar en el menor tiempo posible los proyectos para el mejoramiento del Metro, se propuso la estrategia de que en un corto plazo, se contase con los recursos económicos que permitan acelerar los proyectos para el mejoramiento del Metro, dotando al Fideicomiso de la facultad de celebrar contratos de financiamiento con la garantía de pago sustentada en los flujos de ingreso a su patrimonio. En este sentido, se informó que el Consejo de Administración del STC otorgó su anuencia para realizar los trámites necesarios, contándose en esa fecha, con la opinión favorable de la Secretaría de Finanzas para realizar las gestiones ante la Asamblea Legislativa, tema que fue aprobado por el Comité en esta Sesión.

## **Ejercicio 2017. 1ª Sesión Extraordinaria**

Para esta Sesión Extraordinaria, llevada a cabo el 9 de mayo de 2017, el Orden del Día se concentró en el seguimiento al tema de modificar el contrato del Fideicomiso, a fin de que éste cuente con atribuciones para obtener el financiamiento necesario que permita acelerar la conclusión de los proyectos objetivo del Fideicomiso.

Se informó que en la 1ª Sesión Extraordinaria del ejercicio 2017 del Consejo de Administración del STC, celebrada el 4 de mayo de ese año, se acordó autorizar al Comité del Fideicomiso, realizar los trámites y acciones necesarias para la modificación del contrato del Fideicomiso, así como solicitar a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), a través de la Secretaría de Finanzas de la Ciudad de México, opinión favorable respecto a que la naturaleza de los pasivos a ser contraídos por el Fiduciario del Fideicomiso, no constituyen deuda pública y se autorice al titular del STC a formalizar los documentos necesarios para continuar con el propósito de obtener financiamientos necesarios para acelerar y reducir los plazos de conclusión de los proyectos para el mejoramiento del Metro.

En este sentido, el Comité Técnico celebró el Acuerdo I-EXT-2017-1 que establece:

- 1) Formalizar convenio modificatorio del contrato del Fideicomiso Maestro del STC y;
- 2) Realizar los trámites necesarios para cumplir los Acuerdos III-2015-IV-4 y I-EXT-2017-III-1, del Consejo de Administración del STC, en el sentido de instruir al Fiduciario para la modificación respectiva al contrato del Fideicomiso y consultar a la SHCP respecto a la naturaleza de los pasivos que pudiera adquirir el Fideicomiso.

## **Ejercicio 2017. 1ª Sesión Ordinaria.**

En su 1ª Sesión Ordinaria del ejercicio 2017 del Comité, efectuada el 27 de diciembre de ese año, se informó –con corte al 31 de octubre de ese año-, respecto a los ingresos y aplicación de los recursos financieros del Fideicomiso; sobre el desarrollo y ejecución de los proyectos comprometidos, así como las cuentas del Fiduciario y los estados financieros del Fideicomiso.

Acerca de los recursos financieros, se reportaron ingresos por 10,046 millones de pesos (mdp) y egresos por 7,865.8 mdp aplicados al desarrollo de los proyectos, informando un saldo en Fideicomiso por 2,180.2 mdp.

Sobre el desarrollo y ejecución de los proyectos comprometidos para el mejoramiento del Metro, se detalló el avance físico de ellos, informándose las particularidades, acciones y contrataciones realizadas; los recursos aplicados y su situación a la fecha de corte:

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

PROYECTOS	Egresos MDP
1.-COMPRA DE NUEVOS TRENES PARA LA LÍNEA 1	1,136.20
2.-DAR MANTENIMIENTO MAYOR A LOS 45 TRENES DE LA LÍNEA 2.	1,474.40
3.- MEJORA DE LOS TIEMPOS DE RECORRIDO EN LAS LÍNEAS 4, 5, 6 Y B, MEDIANTE LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRACCIÓN-FRENADO DE 85 TRENES QUE ESTÁN EN OPERACIÓN;	2,394.10
4.- RENIVELACIÓN DE LAS VÍAS EN LA LÍNEA "A".	532.4
5.- REPARACIÓN DE 105 TRENES QUE ESTÁN FUERA DE SERVICIO.	1,473.70
6.- REINCORPORAR 7 TRENES FÉRREOS EN LA LÍNEA A	145.2
8.- RENOVAR INTEGRALMENTE LA LÍNEA 1 Y REMODELAR SUS ESTACIONES.	709.8
<b>TOTAL EGRESOS (MDP)</b>	<b>7,865.80</b>

En este sentido, el Comité Técnico celebró el Acuerdo I-ORD-2017-1 que establece:

- 1) De conformidad con lo establecido en la Clausula Trece numeral 13.4 inciso C) del Contrato del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago Número F/408159-2 "Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo" así como del Artículo 38 inciso c) de sus reglas de Operación, el Comité Técnico se da por enterado y aprueba las cuentas del Fiduciario y los Estados Financieros del Fideicomiso.

Asimismo se dio seguimiento al Acuerdo I-EXT-2017-1 que establece:

- 1) Formalizar convenio modificadorio del contrato del Fideicomiso Maestro del STC y;
- 2) Realizar los trámites necesarios para cumplir los Acuerdos III-2015-IV-4 y I-EXT-2017-III-1, del Consejo de Administración del STC, en el sentido de instruir al Fiduciario para la modificación respectiva al contrato del Fideicomiso y consultar a la SHCP respecto a la naturaleza de los pasivos que pudiera adquirir el Fideicomiso.

Informando lo siguiente:

En atención a dicho acuerdo el Sistema de Transporte Colectivo solicitó el proyecto de Convenio Modificadorio al Fideicomiso Maestro de Administración y Fuente de Pago Numero F/408159-2 con las consideraciones emitidas sobre el carácter de los pasivos a cargo del Fideicomiso; sin embargo éste estimó que existían elementos que implicaban riesgos para esa Fiduciaria (BANCOMER), por considerar que los créditos que se celebren, podrían interpretarse como deuda pública conforme a la Ley de Disciplina Financiera, por lo que envió al STC una nueva propuesta de convenio modificadorio, la cual analizada, dista de la Operación que propuso este Organismo, contraria a lo autorizado por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal y a lo expuesto ante este H. Cuerpo Colegiado.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Con base en lo anterior el Sistema de Transporte Colectivo se encuentra realizando nuevas gestiones ante la Secretaría de Finanzas para solicitar la opinión favorable de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público respecto de los pasivos a ser asumidos por el Fiduciario como parte de la Operación.

### Ejercicio 2018. 1ª Sesión Ordinaria.

En su 1ª Sesión Ordinaria del ejercicio 2018 del Comité, efectuada el 12 de septiembre de ese año, se informó –con corte al 30 de junio de ese año–, respecto a los ingresos y aplicación de los recursos financieros del Fideicomiso; sobre el desarrollo y ejecución de los proyectos comprometidos, así como las cuentas del Fiduciario y los estados financieros del Fideicomiso.

Acerca de los recursos financieros, se reportaron ingresos por 12,155.5 millones de pesos (mdp) y egresos por 9,723.1 mdp aplicados al desarrollo de los proyectos, informando un saldo en Fideicomiso por 2,432.4 mdp.

PROYECTOS	Egresos MDP
1.-COMPRA DE NUEVOS TRENES PARA LA LÍNEA 1	1,306.7
2.-DAR MANTENIMIENTO MAYOR A LOS 45 TRENES DE LA LÍNEA 2.	2,012.6
3.- MEJORA DE LOS TIEMPOS DE RECORRIDO EN LAS LÍNEAS 4, 5, 6 Y B, MEDIANTE LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRACCIÓN-FRENADO DE 85 TRENES QUE ESTÁN EN OPERACIÓN;	2,861.5
4.- RENIVELACIÓN DE LAS VÍAS EN LA LÍNEA "A".	532.4
5.- REPARACIÓN DE 105 TRENES QUE ESTÁN FUERA DE SERVICIO.	2,082.5
6.- REINCORPORAR 7 TRENES FÉRREOS EN LA LÍNEA A	145.2
8.- RENOVAR INTEGRALMENTE LA LÍNEA 1 Y REMODELAR SUS ESTACIONES.	782.2
<b>TOTAL EGRESOS (MDP)</b>	<b>9,723.1</b>

Sobre el desarrollo y ejecución de los proyectos comprometidos para el mejoramiento del Metro, se detalló el avance físico de ellos, informándose las particularidades, acciones y contrataciones realizadas; los recursos aplicados y su situación a la fecha de corte:

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Asimismo se dio seguimiento al Acuerdo I-EXT-2017-1 que establece:

- 1.- Formalizar convenio modificatorio del contrato del Fideicomiso Maestro del STC y;
- 2.- Realizar los trámites necesarios para cumplir los Acuerdos III-2015-IV-4 y I-EXT-2017-III-1, del Consejo de Administración del STC, en el sentido de instruir al Fiduciario para la modificación respectiva al contrato del Fideicomiso y consultar a la SHCP respecto a la naturaleza de los pasivos que pudiera adquirir el Fideicomiso.

Informando lo siguiente:

En atención a dicho acuerdo el Sistema de Transporte Colectivo informo que se han tenido reuniones con la Secretaria de Finanzas sin que a la fecha se haya podido concretar la naturaleza de los pasivos a ser asumidos por el Fiduciario como parte de la operación.

## VII.2. Administración y aplicación de los recursos financieros provenientes del ajuste a la tarifa del servicio público del Sistema de Transporte Colectivo<sup>(12)</sup>

### VII.2.1 Ingresos

De acuerdo con la información del cierre contable, los recursos concentrados en el Fideicomiso al mes de octubre de 2018, -correspondientes a los ingresos que se obtienen por el ajuste a la tarifa del transporte de pasajeros Metro, más los respectivos intereses o productos financieros-, ascendieron a 13,128 millones de pesos conforme al detalle siguiente:

#### **RECURSOS CONCENTRADOS EN EL FIDEICOMISO (F/408159-2) CON FECHA DE CORTE AL MES DE OCTUBRE DE 2018** (CIFRAS EN MILES DE PESOS)

CONCEPTO / EJERCICIO	2014 <sup>(a)</sup>	2015	2016	2017	2018 <sup>(b)</sup>	TOTAL
APORTACIÓN INICIAL	1					1
DEPÓSITOS	2,442,919	2,486,897	2,790,285	2,736,414	2,289,005	12,745,520
PRODUCTO FINANCIEROS	6,697	31,455	119,829	97,014	127,362	382,357
<b>TOTALES</b>	<b>\$2,449,617</b>	<b>\$2,518,352</b>	<b>2,910,114</b>	<b>2,833,428</b>	<b>2,416,367</b>	<b>13,127,878</b>

<sup>(a)</sup> Incluye ingresos a partir del 13 de diciembre de 2013 (fecha de entrada en vigor de la tarifa de 5 pesos por pasaje).

<sup>(b)</sup> Corresponde a los ingresos al mes de octubre de 2018.

### VII.2.2 Aplicación de los recursos financieros

Por lo que hace a la aplicación de los recursos, de los 13,128 millones de pesos (mdp) concentrados en el Fideicomiso al mes de octubre de 2018, se han efectuado diversos pagos (por concepto de adquisiciones de bienes, servicios y contrataciones de obras públicas necesarias para la realización de los proyectos), por un total de 10,397 mdp, quedando un saldo de 2,731 mdp. El resumen sobre la aplicación de los recursos se muestra en el cuadro siguiente:

<sup>(12)</sup> Fuente: Conciliación de Ingresos y aplicación de recursos captados por concepto del incremento en la tarifa del Metro de la Ciudad de México de la Ciudad de México al mes de octubre de 2018" Gerencia de Contabilidad del Sistema de Transporte Colectivo.

**SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO****DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

**RESUMEN SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS RECURSOS DEL FIDEICOMISO  
(F/408159-2)CORTE AL MES DE OCTUBRE DE 2018**

(CIFRAS EN MILES)

PROYECTOS OBJETIVO DEL FIDEICOMISO		TIPO DE DIVISA			TOTAL DE PAGOS (PESOS)
		PESOS MX	EUROS	DÓLARES (USD)	
1. La compra de 45 trenes nuevos para la Línea 1.	Montos contractuales*	3,295,050	0	0	1,306,658
	Pagos (Pesos MX)	1,306,658	0	0	
	Saldos	1,988,392	0	0	
2. Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2.	Montos contractuales*	2,465,889	3,080	1,895	2,333,275
	Pagos (Pesos MX)	2,234,819	63,087	35,369	
	Saldos	231,070	0	0	
3. Mejorar los tiempos de recorrido en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes que están en operación.	Montos contractuales*	2,972,578	111,889	69,982	3,062,641
	Pagos (Pesos MX)	1,034,064	1,262,335	766,242	
	Saldos	1,938,514	48,182	26,408	
4. Renivelación de las vías en la Línea A.	Montos contractuales*	623,483	0	0	532,430
	Pagos (Pesos MX)	532,430	0	0	
	Saldos	91,053	0	0	
5. Reparar 105 trenes que están fuera de servicio.	Montos contractuales*	2,458,095	12,192	11,875	2,224,356
	Pagos (Pesos MX)	1,816,228	219,260	188,868	
	Saldos	641,867	0	0	
6. Reincorporar 7 trenes férreos en la Línea A.	Montos contractuales*	145,189	0	0	145,189
	Pagos (Pesos MX)	145,189	0	0	
	Saldos	0	0	0	
7. Adquisición doce trenes para Línea 12 que se ampliará de Mixcoac-Observatorio.	Montos contractuales*	0	0	0	
8. Renovar íntegramente la línea 1 y remodelar sus estaciones.	Montos contractuales*	796,701	0	0	792,682
	Pagos (Pesos MX)	792,682	0	0	
	Saldos	4,019	0	0	
9. Modernizar sistema de torniquetes y generalizar uso tarjeta recargable en Red	Montos contractuales*	0	0	0	
TOTALES	Montos contractuales*	12,756,985	127,161	83,752	10,397,231
	Pagos (Pesos MX)	7,862,070	1,544,682	990,479	
	Saldos	4,894,915	0	0	

\* Se refiere al importe de la totalidad de contratos celebrados a la fecha de corte y según tipo de divisa pactada. Los pagos, en todos los casos, se efectúan en pesos mexicanos.

Es pertinente señalar que por los altos requerimientos técnicos de los Proyectos 2, 3 y 5, algunos contratos (13 casos) se pactaron en moneda extranjera y/o moneda nacional y extranjera. Asimismo, respecto a los Proyectos 7. "Adquisición de doce trenes para Línea 12 que se ampliará de Mixcoac- Observatorio" y 9. "Modernizar el sistema de torniquetes y generalizar el uso de la tarjeta recargable en la Red del Metro", se hace la acotación de que a la fecha de corte del presente Expediente Concentrador, éstos no registran movimientos.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

El detalle de la totalidad de contratos formalizados y los pagos generados al 31 de octubre de 2018, se muestra a continuación:

### DETALLE DE LA APLICACIÓN DE LOS RECURSOS DEL FIDEICOMISO (F/408159-2) CONTRATOS Y PAGOS GENERADOS AL MES DE OCTUBRE DE 2018

#### Proyecto 1: La compra de 45 nuevos trenes para la Línea 1.

(CIFRAS EN MILES)

Contrato	Proveedor	Descripción	Comprometido	Pagos	Saldo
STC-GACS/CCE-IMP-4033/2016	CAF México, S.A. de C.V.	Adquisición suministro y puesta en servicio de 10 trenes de 9 carros cada uno de rodamiento neumático para la línea 1	3,295,050	1,306,658	1,988,392

#### Proyecto 2: Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2.

(CIFRAS EN MILES)

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total Comprometido en pesos	Total Pagado
STC-GACS/CCE-IMP-4061/2015	Productos Industriales Eléctricos y Neumáticos, S.A. DE C.V.	Adquisición de refacciones marca Knorr Bremse	1894.6 USD	35,369	35,369
STC-GACS/CCE-IMP-4055/2015	Jafesiroldo, S.A. DE C.V.	Adquisición de zapata sintética	518.9 EUR	10,221	10,221
STC-GACS/CCE-IMP-4043/2015	Distribuidora Rojjs, S.A. DE C.V.	Adquisición de equipos diversos para mantenimiento	23,000.00	23,000	23,000
STC-GACS/CCE-IMP-4042/2015 (Antes 4036/2015)	Grupo Constructor y Comercializadora Corintio S.A. DE C.V.	Adquisición de muelle y brida.	1,758.4 EUR	36,337	36,337
<sup>1</sup> STC-GACS/CCE-IMP-4062/2015	GL Zica Group, S.A. DE C.V.	Refacciones para mantenimiento de sistemas de puertas marca FAIVELEY	820.6 EUR	16,529	16,529
STC-GACS/CCE-IMP-4026/2016	Consorcio Internacional Quetzalcoatl, S.A. de C.V.	Equipo diferencial puente motor.	997,238	997,238	886,455
STC-GACS/CCE-IMP-4029/2016	Troop y Compañía S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones marca Sécheron.	6,201	6,201	6,201
STC-GACS/CCE-IMP-4032/2016	Productos Industriales Eléctricos y Neumáticos, S.A. DE C.V.	Adquisición de refacciones marca Knorr Bremse para el tren modelo FM86.	513,465	513,465	513,465
STC-GACS/CCE-IMP-4039/2016	Grupo Constructor y Comercializadora Corintio S.A. DE C.V.	Adquisición de suspensión primaria y secundaria	183,936	183,936	177,645
STC-GACS/CCE-IMP-4040/2016	Distribuidora Rojjs, S.A. DE C.V.	Adquisición de kit's y torres de secado	10,920	10,920	10,921
STC-GACS/CCE-IMP-4036/2016	Consorcio Internacional Quetzalcoatl, S.A. de C.V.	Adquisición de kit para mantenimiento mayor al diferencial nm-02	73,080	73,080	73,080
STC-GACS/CCE-IMP-4049/2016	Carbones Industriales Mexicanos	Adquisición de rueda auxiliar	60,974	60,974	60,974
STC-CNCS-159/2016	Comercializadora de Equipos Diesel S.A. de C.V.	Servicio de mantenimiento mayor a diferenciales y masas de los trenes nm-02	39,394	39,394	39,394
STC-CNCS-202/2016	Carbones Industriales Mexicanos	Suministro para instalación de 23 juegos de componentes para el manto mayor de motores de tracción de 23 trenes nm-02.	80,287	80,287	77,575
STC-CNCS-203/2016	Carbones Industriales Mexicanos	Suministro para instalación de 23 juegos de amortiguadores transversales y 23 juegos de amortiguadores verticales en el manto mayor de 23 trenes NM-02	28,547	28,547	28,548
STC-CNCS-204/2016	Carbones Industriales Mexicanos	Suministro para la instalación de 23 juegos de componentes en el manto mayor de enganches semi automáticos delanteros de cabina	45,276	45,276	42,606

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

STC-CNCS-205/2016	Carbones Industriales Mexicanos	Suministro para la instalación de 23 juegos de componentes en el manto mayor de escobillas positivas negativas y de masas para 23 trenes modelo nm-02	124,756	124,756	124,756
STC-GACS/CCE-IMP-4044/2016	Grupo Comercial Ferretero Valladolid S.A. DE C.V	Adquisición de rodamientos axiales.	4,335	4,335	3,506
STC-GACS/CCE-IMP-4048/2016	Grupo Comercial Ferretero Valladolid S.A. DE C.V	Adquisición de kit de masa portadora y rodamientos de bolas NM-02	33,837	33,837	28,443
1STC-CNCS-194/2016	Distribuidora Rojis, S.A.	Suministro p/la instalación de 2 juegos de pasillos de intercircularción en el manto. Mayor de 4 trenes modelo nm-02 el suministro de c/juego de pasillos compuesto por 8 elementos de acuerdo a la especificación técnica del STC.	17,319	17,319	17,319
STC-CNCS-171/2017	Carbones Industriales Mexicanos	Servicio de suministro para instalación de 7 juegos de componentes en el mantenimiento mayor de escobillas positivas, escobillas negativas y escobillas de masas para 7 trenes modelo NM-02.	37,941	37,941	37,941
STC-CNCS-172/2017	Carbones Industriales Mexicanos	Servicio de suministro para instalación de 7 juegos de amortiguadores transversal y 7 juegos de amortiguadores vertical en el mantenimiento mayor de 7 trenes modelo NM-02.	8,688	8,688	8,688
STC-GACS/CCE-IMP-4024/2017 Convenio Modificatorio	Grupo Comercial Ferretero Valladolid S.A. DE C.V	Adquisición de kit de mantenimiento de masa portadora.	24,876	24,876	24,876
STC-CNCS-170/2017	Carbones Industriales Mexicanos	Suministro para instalación de 7 juegos de componentes en el mantenimiento mayor de enganches semiautomáticos delanteros de trenes modelo NM-02.	13,783	13,783	9,846
STC-CNCS-169/2017	Carbones Industriales Mexicanos	Servicio de suministro para instalación de 7 juegos de componentes en el mantenimiento mayor de motores de tracción 7 trenes, modelo NM-02.	24,435	24,435	24,435
STC-GACS/CCE-IMP-4057/2017	Carbones Industriales Mexicanos	Adquisición de rueda auxiliar.	15,145	15,145	15,145
<b>Proyecto 2: Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2</b>				<b>2,465,889</b>	<b>2,333,275</b>

### Proyecto 3: Mejorar los tiempos de recorrido en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes que están en operación.

(CIFRAS EN MILES)

Contrato	Proveedor	Concepto	Moneda del Contrato	Total Pagado en Pesos
STC-CNCS-173-2014	Alstom Transporte de México, S.A. de C.V.	Servicio de modernización y mantenimiento del sistema de tracción frenado, sistema de puertas y generación de aire.	2,972,578 MXN	<b>3,062,641</b>
			111'889.5 EUROS	
			69'981.9 USD	

### Proyecto 3: Mejorar los tiempos de recorrido en las L 4-5-6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes que están en operación.

**SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO****DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

**Proyecto 4: Renivelación de las vías en la Línea A.**

(CIFRAS EN MILES)

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total
SDGM-GOM-2-09/15	Consorcio Constructor e Inmobiliario Pegaso, S.A. de C.V.	Suministro e hincado de Tablaestaca metálica para el confinamiento del cajón estructural de la Línea A	95,169	46,180
SDGM-GOM-2-08/15 Convenio Admto 1	Consultoría Metropolitana de Ingeniería, S.A. de C.V.	Obra Civil de Rehabilitación de Cajon Estructural, así como juntas de expansión de Línea A	116,087	116,087
SDGM-GOM-2-01/15 Convenio Admto 1	Ingenieros en Mantenimiento Aplicado, S.A. de C.V.	Corrección de trazo y perfil de la vía de la Línea A	79,421	79,421
3STC-CNCS-113/2015	Transporte Escolar y de Personal SA de CV	Autobuses en apoyo al cierre parcial de la Línea A	50,040	47,601
SDGM-GOM-C-01/15	Universidad Nacional Autónoma de México	Asesoría técnica y acompañamiento para la supervisión y validación de las medidas correctivas para mitigar los problemas geotécnicos y estructurales del tramo de La Paz de la Línea A	6,329	6,329
SDGM-GOM-2-10/16 Convenio Adm 1	Comsa Emte, S.A. de C.V.	Trabajos de mantenimiento en instalaciones civiles y electromecánicas de la Línea A	107,374	107,175
SDGM-GOM-2-26/16	Also Construcción y Supervisión S.A. de C.V.	Obras de mitigación de los efectos ocasionados por los asentamientos diferenciales del suelo mediante la inyección de resinas poliméricas expansivas bajo el cajón estructural de la línea A.	59,831	20,953
SDGM-GOM-1-28/16 Convenio Admto 1	Administradora de Ingeniería del Centro S.A. de C.V.	Monitoreo e instrumentación sistemática y seguimiento del comportamiento del cajón del metro en el tramo Pantitlán-La Paz y edificaciones de los talleres La Paz de la línea A del Sistema de Transporte Colectivo	4,499	4,499
SDGM-GOM-2-31/16 Convenio Admto 1	Supervisión y Construcción Rapemo, S.A. de C.V.	Trabajos de mantenimiento en instalaciones civiles e hidráulicas del cajón de la línea A del STC	9,885	9,485
3SDGM-GOM-2-32/16 Convenio Admvo. 1	Impulsora de Desarrollo Integral, S.A. de C.V.	Trabajos de mantenimiento en instalaciones civiles y electromecánicas en fosas de vías en alto de mantenimiento menor de la línea del STC.	9,861	9,713
SDGM-GOM-2-37/16	Constructora Vallento, S.A. de C.V.	Trabajos complementarios de suministro e hincado de tablaestaca metálica para confinamiento del cajón estructural de la línea A del STC.	36,616	36,616
SDGM-GOM-2-48/16 Convenio Admto 1	Also Construcción y Supervisión S.A. de C.V.	Obras de mitigación de los efectos ocasionados por los asentamientos diferenciales del suelo mediante la inyección de resinas poliméricas expansivas bajo el cajón estructural de la línea A del STC.	48,371	48,371
<b>Proyecto 4: Renivelación de vías de la Línea "A"</b>			<b>623,483</b>	<b>532,430</b>

**SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO****DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
 FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
 ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

**Proyecto 5: Reparar 105 trenes que están fuera de servicio.**

(CIFRAS EN MILES)

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total, Comprometido en Pesos	Total, Pagado en Pesos
STC-GACS/CCE-IMP-4017/2014	RYMSA, S.A. de C.V.	Suministro de kits para refacciones para rehabilitación y mantenimiento de equipo diferencial	7,755,1 USD	114,193	114,193
STC-GACS/CCE-IMP-4018/2014	RYMSA, S.A. de C.V.	Suministro de ruedas de seguridad	6,629.4 EUR	114,781	114,781
STC-CNCS-170-2014	Soluciones en Electrónica Especializada, S.A. de C.V.	Servicio correctivo de tarjetas y equipo electrónico de Material Rodante	89,021	89,021	89,021
15-2003/2015	Técnica Artesanal Mexicana, S.A.	Compra de cinturón de pivote plano	6,148	6,148	6,148
STC-GACS/CCE-IMP-4021/2015	EISASA, S.A. de C.V.	Elementos elásticos a base de elastómeros	4612.1 EUR	86,116	86,116
STC-GACS/CCE-IMP-4028/2015	Grupo Constructor y Comercializador Corintio, S.A. de C.V.	Adquisición de kit de juntas, diafragma, válvula check y silenciadores para compresores WABCO	628 USD	11,169	11,169
15-2006/2015	Obsid Group, S.A. DE C.V.	Adquisición de punteras de bronce sae-65 tipo cobra	9,666	9,666	9,666
STC-GACS/CCE-IMP-4030/2015	Devici, SA de CV	Adquisición de refacciones para motocompresor	6,383	6,383	6,383
STC-GACS/CCE-IMP-4023/2015	Industrias Michelin, S.A de CV	Adquisición de ruedas guías	149,999	149,999	149,999
STC-GACS/CCE-IMP-4020/2015	Troop y Compañía, S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones para EMDI	767.33 EUR	14,888	14,888
15-2005/2015	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Adquisición de bandas de desgaste.	35,630	35,630	35,630
STC-GACS/CCE-IMP-4029/2015	Technological Links, SA de CV	Adquisición de refacciones para motocompresor	1,660	1,660	1,660
STC-GACS/CCE-IMP-4022/2015	Parker Hannifin de México, S.A. DE C.V.	Adquisición de refacciones para bastidores y carrocería, marca Parker	15,240	15,240	15,240
STC-CNCS-169/2015	Soluciones en electrónica especializada y de potencia S.A. DE C.V.	Servicio de mantenimiento correctivo a tarjetas y equipo electrónico de la materia rodante	84,299	84,299	83,967
STC-CNCS-162/2016	Troop y Compañía, S.A. de C.V.	Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a infraestructura de los equipos	26,630	26,630	26,630
STC-GACS/CCE-IMP-4059/2015	Productos Industriales Eléctricos y Neumáticos, S.A. de C.V.	Adquisición de pivote s/plano	993.07 USD	18,063	18,063
STC-GACS/CCE-IMP-4040/2015	Distribuidora Rojis, S.A.	Kit de Contactores Electroneumáticos.	2,498.36 USD	45,443	45,443
STC-GACS/CCE-IMP-4027/2015	Grupo Constructor y Comercializador Corintio, S.A. de C.V.	Tabla de madera seca para zapata	10,865	10,865	10,865
15-2007/2015	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Diversos carbones	10,669	10,669	10,669
15-2008/2015	Proyectos Integrales de Manufactura Industrial, S.A. de C.V.	Cojinete plano	19,129	19,129	642
15-2013/2015	CAP Mercantil, S.A. de C.V.	Puntera terminal de bronce escobilla positiva	11,554	11,554	11,554
15-2010/2015	Refacciones y Materiales Dconnect, S.A. de C.V.	Escobilla positiva completa	3,789	3,789	3,789

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total, Comprometido en Pesos	Total, Pagado en Pesos
15-2015/2015	Refacciones y Materiales Dconnect, S.A. de C.V.	Estopa de algodón de primera	10,974	10,974	10,974
15-2009/2015	Fernando Bello Sánchez	Solvente	10,496	10,496	10,496
15-2014/2015	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Escobillas y bandas de carbón	2,712	2,712	2,712
STC-GACS/CCE-IMP-4064/2015	Romo y Vega Servicio y Control, S.A. de C.V.	Módulo de procesamiento	437	437	437
15-2012/2015	Mariana Textil, S.A. de C.V.	Tela de manta	1,211	1,211	1,211
15-2011/2015	Distribuidora Campero, S.A. de C.V.	Estopa de algodón de primera	2,032	2,032	2,032
15-2018/2015	Proyectos Integrales de Manufactura Industrial, S.A. de C.V.	Escobilla de carbón para motor de tracción NM79	19,129	19,129	19,129
STC-GACS/CCE-IMP-4065/2015	CL Zica Grupo, S.A. de C.V.	Pivote s/plano	6,169	6,169	6,169
STC-GACS/CCE-IMP-4063/2015	Abionics Company, SRL de CV	Antena Vía	498	498	498
STC-GACS/CCE-IMP-4044/2015	Abionics Company, SRL de CV	Kits de cable	279	279	279
STC-GACS/CCE-IMP-4060/2015	Troop y Compañía, S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones marca Faiveley	184.18 EUR	3,474	3,474
STC-GACS/CCE-IMP-4021/2016	Jafesiroldoro, S.A. de C.V.	Adquisición de zapatas sintéticas	8,186	8,186	8,186
STC-GACS/CCE-IMP-4007/2016	Mersen México Monterrey, S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones marca ferraz shawmut	4,193	4,193	4,193
16-2009/2016	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Adquisición de carbón para motor de tracción	3,788	3,788	3,776
STC-GACS/CCE-IMP-4028/2016	Troop y Compañía, S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones marca Faiveley	17,166	17,166	13,974
STC-GACS/CCE-IMP-4031/2016	Distribuidora Rojis, S.A. DE C.V.	Adquisición de kits para el mantenimiento mayor de contactores Marca Direlec.	42,540	42,540	42,540
16-2012/2016	Obsid Group, S.A. DE C.V.	Adquisición de ventilador Vareaxial reversible	17,860	14,294	14,294
16-2015/2016	Comercializadora Distribución, Servicios, Importación	Adquisición de materiales y artículos de construcción	4,766	4,727	4,727
16-2016/2016	Steel Zone, S.A. de C.V.	Adquisición de carbones	5,380	5,380	5,380
STC-GACS/CCE-IMP-4022/2016	Industrias Michelin, S.A de CV	Adquisición de neumáticos	125,188	125,188	125,188
STC-GACS/CCE-IMP-4035/2016	Distribuidora Rojis, S.A. DE C.V.	Adquisición de ensambles contactores y tanques	63,649	63,649	63,649
STC-GACS/CCE-IMP-4025/2016	Productos Industriales Eléctricos y Neumáticos, S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones marca knorr bremse.	10,132	10,132	10,132
16-2024/2016	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Banda de desgaste (inserto) de carbón negativo	4,137	4,137	4,137
STC-GACS/CCE-IMP-4024/2016	Manufacturas Herca S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones marca MH	3,513	3,513	3,513
STC-GACS/CCE-IMP-4030/2016	Productos Industriales Eléctricos y Neumáticos, S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones marca knorr bremse para el tren modelo fm86	13,053	13,053	13,053

**SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO****DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total, Comprometido en Pesos	Total, Pagado en Pesos
STC-GACS/CCE-IMP-4020/2016	Grupo Constructor y Comercializador Corintio, S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones marca Wabco	136	136	129
16-2022/2016	Suministros Industriales y Deportivos del Sur, S.A. de C.V.	Adquisición de cinta de plata	2,314	2,314	2,314
STC-GACS/CCE-IMP-4043/2016	Sánchez Díaz Giselle	Adquisición de refacciones para la ampliación de trenes de 6 a 9 coches	1,325	1,325	1,325
16-2025/2016	Steel Zone, S.A. de C.V.	Adquisición de tornillo para madera rotulas y cinturón de pivote.	12,524	12,524	12,524
STC-GACS/CCE-IMP-4009/2016	Distribuidora Rojis, S.A. DE C.V.	Adquisición de kits de capacitores marca productos industriales	20,889	20,889	20,889
STC-GACS/CCE-IMP-4023/2016	Festo Pneumatic S.A.	Adquisición de refacciones marca Festo	2,753	2,753	2,753
STC-GACS/CCE-IMP-4082/2016	Omnisourcing, S.A. De C.V.	Adquisición de juntas	1,775	1,775	1,775
16-2027/2016	Corporación Lambert, S.A. de C.V.	Adquisición de ballesta	1,159	1,159	1,156
16-0040/2016	Construcciones y Representaciones Favela, S.A. de C.V.	Adquisición de pintura para trenes y pintura arquitectónica.	9,763	4,179	4,179
STC-CNCS-183/2016	Consortio Ferretero Famed, S.A. de C.V.	Servicio de mantenimiento mayor a mesa de descenso de bogíes	2,500	2,500	2,500
STC-CNCS-182/2016	Consortio Ferretero Famed, S.A. de C.V.	Servicio de mantenimiento mayor de la prensa hidráulica para montaje de ruedas de trenes férreos	1,500	1,500	1,500
STC-CNCS-167/2016	Consortio Ferretero Famed, S.A. de C.V.	Servicio de reparación y mantenimiento de grúa viajera	2,500	2,500	2,500
16-2026/2016	Ingeniería Aplicada Sipgo, S.A. de C.V.	Adquisición de eje	339	339	333
16-0069/2016	Distribuidora Campero, S.A. de C.V.	Adquisición de otros equipos máquina lavadora portátil	184	184	115
STC-GACS/CCE-IMP-4073/2016*	Inverdan Internacional S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones para el mantenimiento de los trenes férreos modeo fm-95	91	91	91
16-2037/2016	Mersen México Monterrey, S.A. de C.V.	Adquisición de bandas de desgaste	8,048	8,048	8,048
STC-GACS/CCE-IMP-4051/2016	Soluciones en electrónica especializada y de potencia S.A. DE C.V.	Adquisición de kit de ampliación de trenes FM-86 de 6 a 9 carros	10,800	10,800	10,800
STC-GACS/CCE-IMP-4081/2016	Tecnología Electrónica y Sistemas De Telecom	Adquisición de diversas refacciones para el mantenimiento de material rodante	4,010	4,010	4,010
16-0058/2016	Cuerpo de guardias de seguridad industriales	Adquisición de aceites y lubricantes	6,684	6,684	2,957
STC-GACS/CCE-IMP-4066/2016	Carbones Industriales. Mexicanos, S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones marca Schrader	3,393	3,393	3,393
16-0077/2016	Tecnología Electrónica y Sistemas De Telecom	Adquisición de cable flexible y rotula	1,518	1,518	1,518
16-2028/2016	EITSA, S.A. de C.V.	Adquisición de contactos	8,206	8,206	8,206
16-0042/2016	Comercializadora Distribución, Servicios, Importación	Adquisición de pintura para trenes y pintura arquitectónica.	1,088	1,088	984
STC-GACS/CCE-IMP-4010/2016	Distribuidora Rojis, S.A. DE C.V.	Adquisición de kits para mantenimiento mayor de contactores marca Direlec y diseño	42,540	42,540	42,540

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total, Comprometido en Pesos	Total, Pagado en Pesos
STC-GACS/CCE-IMP-4072/2016*	Tecnología Electrónica y Sistemas De Telecom	Adquisición de refacciones para trenes férreos	695	695	695
STC-GACS/CCE-IMP-4089/2016	Tecnología Electrónica y Sistemas De Telecom	Adquisición de elastómeros marca mtc metalocaucho	4,092	4,092	4,092
STC-GACS/CCE-IMP-4096/2016	EITSA, S.A. de C.V.	Adquisición de kit de mantenimiento sistemático mayor para la suspensión primaria y secundaria del tren férreo FM86 de la marca continental	10,342	10,342	10,342
STC-GACS/CCE-IMP-4083/2016	Comercializadora e Importaciones Tauri, S.A. de C.V.	Adquisición de grasas y lubricantes	10,169	10,169	7,822
STC-GACS/CCE-IMP-4060/2016	Mekkarail, S.A. De C.V.	Adquisición de refacciones marca Sacku	10,860	10,860	10,860
STC-GACS/CCE-IMP-4058/2016	Beka Bussiness and Supply de México S.A. de C.V.	Adquisición de kit para válvula	7,585	7,585	7,585
STC-GACS/CCE-IMP-4080/2016	Grupo Comercial Ferretero Valladolid, S.A. de C.V.	Adquisición de rodamientos.	13,744	13,744	10,997
STC-GACS/CCE-IMP-4055/2016	Omnisourcing, S.A. De C.V.	Adquisición de juntas	3,106	3,106	2,485
STC-GACS/CCE-IMP-4093/2016	Distribuidora Rojas, S.A. DE C.V.	Adquisición de contactores electro neumáticos marca Direlec	10,701	10,701	10,701
STC-GACS/CCE-IMP-4074/2016*	Troop y Compañía, S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones para trenes	29,231	22,255	22,255
17-2014/2017	J.E. Asociados Comercio Internacional	Hule único para puertas de acceso a pasajero	1,920	1,920	1,920
17-2005/2017	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Adquisición de banda de desgaste positiva	14,149	14,149	14,149
STC-CNCS-140/2017	Productos y Servicios del Centro, S.A. de C.V.	Servicio de mantenimiento mayor a 3 trenes de 9 carros de rodadura férrea modelo FM-86	135,000	43,187	134,960
STC-GACS/CCE-IMP-4008/2017	Omnisourcing, S.A. de C.V.	Adquisición de juntas	3,122	3,122	3,122
STC-GACS/CCE-IMP-4029/2017	Soluciones Aplicadas en la Industria, S.A. de C.V.	Adquisición de kit de refacciones para mantenimiento d equipo diferencial	42,000	42,000	42,000
STC-GACS/CCE-IMP-4028/2017	Industrias Michelin, S.A de CV	Adquisición de neumático portador	88,585	88,585	88,585
STC-GACS/CCE-IMP-4021/2017 Convenio Admtvo 1	Industrias Michelin, S.A de CV	Adquisición de neumáticos marca michelin	31,356	31,356	31,356
STC-GACS/CCE-IMP-4037/2017	Mekkarail, S.A. De C.V.	Eje principal s/plano	2,704	2,704	2,704
STC-GACS/CCE-IMP-4023/2017	Electrodisa, S.A. de C.V.	Adquisición de kit rodamientos para diferencial	22,940	22,940	22,940
STC-GACS/CCE-IMP-4053/2017	Sistemas Eléctricos y Electrónicos	Adquisición de tarjeta relé	4,143	4,143	4,143
STC-GACS/CCE-IMP-4033/2017	EISASA, S.A. de C.V.	Adquisición de soportes elásticos y elemento para el acoplamiento	1,815	1,815	1,815
STC-GACS/CCE-IMP-4005/2017	Distribuidora Rojas, S.A. DE C.V.	Adquisición de kit para mantenimiento mayor de contactores electroneumáticos marca direlec	42,184	42,184	42,184
STC-CNCS-078/2017	Distribuidora Rojas, S.A. DE C.V.	Reparación de unidades semiconductoras en tanques de enfriamiento.	24,509	24,509	24,509

**SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO****DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total, Comprometido en Pesos	Total, Pagado en Pesos
STC-GACS/CCE-IMP-4051/2017	Troop y Compañía, S.A. de C.V.	Adquisición de guarniciones	5,115	5,115	5,115
STC-GACS/CCE-IMP-4065/2017	Comercializadora e Importadora, S.A.	Adquisición de aceite sintético para diferencial	7,739	7,739	7,739
STC-GACS/CCE-IMP-4074/2017	Ingeniería Aplicada SIPGO, S.A. de C.V.	Adquisición de aceite sintético sullar	1,243	1,243	1,243
STC-GACS/CCE-IMP-4042/2017	Sánchez Díaz Giselle	Adquisición de módulo de procesamiento y antena vía retorno	6,275	6,275	6,275
STC-GACS/CCE-IMP-4056/2017	Productos Industriales y Neumáticos,	Filtro de aire en para grupo compresor Mod. SL22-40 NM-02	24,424	24,424	24,424
STC-GACS/CCE-IMP-4044/2017	Omnisourcing, S.A. de C.V.	Adquisición de kit de piezas para motor y electroválvulas	3,780	3,780	3,780
17-2029/2017	Quimiver, S.A. de C.V.	Adquisición de solventes, emulsión y enjuague	5,817	5,817	5,817
STC-GACS/CCE-IMP-4070/2017	Industrias Michelin, S.A de CV	Adquisición de neumático portador	22,843	22,843	22,843
STC-GACS/CCE-IMP-4027/2017	Grupo Constructor y Comercializador Corintio, S.A. de C.V.	Adquisición de neumático portador	15,140	15,140	15,140
STC-GACS/CCE-IMP-4009/2017	Bridgestone de México, S.A. DE C.V.	Adquisición de rueda guía	10,032	10,032	10,032
STC-GACS/CCE-IMP-4072/2017	Comercializadora e Importaciones Tauri, S.A. de C.V.	Adquisición de aceite sintético	1,250	1,250	1,250
17-2023/2017	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Kits de mantenimiento para escobillas	8,936	8,936	8,936
17-2002/2017 Convenio Admtvo 1	Steel Zone, S.A. de C.V.	Adquisición pastilla de cobre y tornillo	3,857	3,857	653
STC-CNCS-161/2017	Consorcio Ferretero Famed, S.A. de C.V.	Servicio de mantenimiento mayor de equipos de la dirección de mantenimiento de material rodante	22,969	22,969	22,969
17-2010/2017	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Adquisición de carbón para motor de tracción	9,285	9,285	1,857
17-2009/2017	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Adquisición de banda de desgaste (inserto) de carbón negativo	12,436	12,436	2,487
17-2003/2017	Obsid Group, S.A. DE C.V.	Adquisición de puntera de bronce tipo cobra	13,220	13,220	2,578
17-2006/2017	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Adquisición canastillas para bebe	3,072	3,072	559
17-2008/2017	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Adquisición de escobilla positiva	9,555	9,555	1,911
STC-GACS/CCE-IMP-4040/2017	Grupo Constructor y Comercializador Corintio	Adquisición de kit de rodamientos para motor	5,204	5,204	5,204
STC-GACS/CCE-IMP-4002/2017 Convenio Admtvo 1	Grupo Constructor y Comercializador Corintio	Adquisición de "madera para zapatas"	11,223	11,223	2,245
STC-GACS/CCE-IMP-4016/2017	EITSA, SA de CV	Adquisición de refacciones para bastidores y carrocerías	6,265	6,265	6,265
17-2035/2017	Steel Zone, S.A. de C.V.	Adquisición de empaque de pistón y trenzas	1,142	1,142	1,142
STC-GACS/CCE-IMP-4073/2017	Grupo Constructor y Comercializador Corintio	Adquisición de tarjeta electrónica	16,103	16,103	16,103

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total, Comprometido en Pesos	Total, Pagado en Pesos
17-2036/2017	EITSA, SA de CV	Adquisición de empaque de pistón y trenzas	996	996	996
17-2013/2017	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Adquisición de puntera terminal de bronce para escobilla positiva	8,045	8,045	1,609
17-2031/2017	Comercializadora e Importaciones Tauri, S.A. de C.V.	Adquisición de grasa extrema presión	4,004	4,004	801
17-2037/2017	Arzate Ramirez Armando	Pieza de resorte plano	253	253	253
STC-GACS/CCE-IMP-4032/2017	Metropartes Equaty, S.A. de C.V.	Resorte de spencer plano	96,483	96,483	15,989
STC-GACS/CCE-IMP-4063/2017	Ingeniera Aplicada SIPGO, S.A. de C.V.	Adquisición de grasas y lubricantes	1,452	1,452	1,016
17-2030/2017	Centro de Ingeniería y Desarrollo	Adquisición cuerpo de pivote	2,653	2,653	2,653
STC-CNCS-160/2017	Consortio Ferretero Famed, S.A. de C.V.		1,997	1,997	1,997
STC-GACS/CCE-IMP-4058/2017	Precisión Machine Shop, S.A. de C.V.		1,197	1,197	1,197
STC-CNCS-113/2018	Productos y Servicios Del Centro, S.A. de C.V.	Mantenimiento mayor a 2 trenes de 9 carros de rodadura férrea modelo FM-86	99,834	99,834	69,883
18-2004/2018	Carbones Industriales Mexicanos, S.A. de C.V.	Aceite de cacahuete	1,794	1,794	
18-2006/2018	Quimiver, S.A. de C.V.	Desengrasantes y solventes	6,389	6,389	
18-2009/2018	Quimiver, S.A. de C.V.	Estopa y Manta	2,682	2,682	
STC-GACS/CCE-IMP-4003/2018	Grupo Constructor y Comercializador Corintio S.A. de C.V.	Tabla de madera seca para zapatas	10,949	10,949	
STC-GACS/CCE-IMP-4005/2018	Grupo Constructor y Comercializador Corintio S.A. de C.V.	Rodillos cónicos	2,583	2,583	
STC-GACS/CCE-IMP-4006/2018	Distribuidora Rojis S.A. C.V.	Kits de mantenimiento contactores	42,184	42,184	
STC-GACS/CCE-IMP-4007/2018	Industrias Michelin S.A. de C.V.	Neumático portador	92,010	92,010	64,618
STC-GACS/CCE-IMP-4010/2018	Troop y Compañía S.A. de C.V.	Guarniciones	8,455	8,455	2,746
STC-GACS/CCE-IMP-4011/2018	Distribuidora Rojis S.A. C.V.	Contactos y ensambles	1,439	1,439	
STC-GACS/CCE-IMP-4022/2018	Mejora Continua y Especialidades, S. de R.L. de C.V.	Kit de mantenimiento sistemático mayor de juntas para ruedas guía	1,972	1,972	
STC-GACS/CCE-IMP-4025/2018	Sistemas Electricos y Electronicos CELECSIS, S.A. de C.V.	Tarjeta Rele	4,603	4,603	4,602
STC-GACS/CCE-IMP-4026/2018	Productos Industriales Electricos y Neumaticos S.A. de C.V.	Refacciones Knor Bremse	12,278	12,278	
STC-GACS/CCE-IMP-4029/2018	Ingeniería Aplicada Sipgo, S.A. de C.V.	Aceite Longevia	7,608	7,608	
<b>Proyecto 5: Reparar 105 Trenes que están fuera de servicio.</b>				<b>2,458,095</b>	<b>2,224,356</b>

**SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO****DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

**Proyecto 6: Reincorporar 7 trenes férreos en la Línea A.**

(CIFRAS EN MILES)

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total
STC-CNCS-165/2016	Soluciones en Electrónica Especializada	Serv. de suministro, adecuación, Instalación. Puesta a punto y en operación y garantía de manera integral de todos los elementos que constituyen el sistema de tracción-frenado de informática embarcada y de pilotaje automático de los trenes FM-95A	65,409	65,409
STC-CNCS-146/2016	Troop y Compañía, S.A. de C.V.	Servicio de mantenimiento mayor al sistema de captación de energía de 2 trenes modelo FM-95A de 9 carros.	6,960	6,960
STC-CNCS-145/2016	Troop y Compañía, S.A. de C.V.	Servicio de mantenimiento mayor del sistema de puertas de acceso a salón de pasajeros y cabinas a 2 trenes de 9 carros modelo FM-95A.	25,718	25,718
STC-CNCS-177/2016	Innovaciones Industriales y Tecnológicas	Servicio de mantenimiento mayor de torno paralelo de fresadora universal a la prensa hidráulica p/ mantenimiento de los cilindros de freno de los trenes férreos asignado a la L-A y mayor al banco de pruebas p/cilindros de frenado de los trenes L-A.	487	487
STC-CNCS-221/2016	Productos y Servicios del Centro	Serv. de reparación integral de bastidores de Bogiel modelo FM-86 consistente en la corrección de fisuras existentes a nivel gral. Colocación de refuerzos en la zona de soporte de motores rehabilitación de cuernos y garantía por 5 años.	13,436	13,436
STC-CNCS-188/2016	Troop y Compañía, S.A. de C.V.	Servicio de mantenimiento integral de 36 unidades neumáticas de frenado de trenes FM95a	9,914	9,914
STC-GACS/CCE-IMP-4086/2016	Inverdán Internacional, SA de CV	Adquisición de kit de mantenimiento sistemático mayor de la viga oscilante de los trenes FM 95	10,457	10,457
STC-GACS/CCE-IMP-4073/2016	Inverdán Internacional, SA de CV	Adquisición de refacciones para el mantenimiento de los trenes férreos modelo FM-95	1,309	1,309
STC-GACS/CCE-IMP-4072/2016	Tecnología Electrónica y Sistemas de Telecom	Adquisición de refacciones para trenes férreos	4,523	4,523
STC-GACS/CCE-IMP-4074/2016	Troop y Compañía, S.A. de C.V.	Adquisición de refacciones para trenes	6,976	6,976
<b>Proyecto 6 : Reincorporación de 7 trenes férreos en la Línea "A"</b>			<b>145,189</b>	<b>145,189</b>

**SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO****DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

**Proyecto 8: Renovar íntegramente la línea 1 y remodelar sus estaciones.**

(CIFRAS EN MILES)

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total
SDGM-GOM-1-21/15	Construcciones I.C.I, S.A. de C.V.	Rehabilitación y realineación del sistema de vías del tramo desde la cola de maniobras	81,988	81,988
SDGM-GOM-2-24/15	Olin, Infraestructuras, S.A. de C.V.	Rehabilitación de baños ubicados en Talleres de Zaragoza de la Línea 1.	5,920	5,920
SDGM-GOM-2-03/16	Pegut Construcciones, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Moctezuma de la línea 1.	67,595	67,527
SDGM-GOM-2-02/16	Conchagua Constructores, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Boulevard Puerto Aéreo de la línea 1.	74,956	74,881
SDGM-GOM-2-01/16	Advance Builders, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Insurgentes de la línea 1.	62,600	62,536
SDGM-GOM-2-20/16	Grupo Constructor FBD, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Salto del Agua de la línea 1.	41,998	41,527
SDGM-GOM-2-21/16	Conchagua Constructores, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Cuauhtémoc de la línea 1.	41,404	41,342
SDGM-GOM-2-19/16	Linos Construcciones, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Balbuena de la línea 1.	41,584	41,511
SDGM-GOM-2-22/16	Conasosa, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Sevilla de la línea 1.	42,857	42,814
SDGM-GOM-2-27/16	Grupo Constructor Crane, S.A. DE C.V.	Renovación y mantenimiento de edificios de la línea 1 del metro incluyendo instalaciones hidrosanitarias.	6,877	6,839
SDGM-GOM-2-24/16	Gargo Ingeniería, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Merced de la línea 1 del STC	48,933	48,854
SDGM-GOM-1-29/16	Dirección Responsable y Consultoría	Proyecto ejecutivo para el reforzamiento y rehabilitación del edificio del acceso norte de la estación Pino Suárez de la línea 1 del sistema de transporte colectivo.	3,498	3,472
SDGM-GOM-2-30/16	3E Spacio Arquitectos, S.A. de C.V.	Renovación de baños en edificios ubicados en estaciones de la Línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo	3,996	3,956
SDGM-GOM-2-42/16	Comsa Emte, S.A. de C.V.	Rehabilitación estructural del cajón de línea 1 tramo Juanacatlan-Tacubaya del STC	47,870	47,645
SDGM-GOM-2-43/16	Linos Construcciones, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Pino Suárez de la Línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo (primera etapa)	16,808	16,766
SDGM-GOM-2-04/17	Impulsora de Desarrollo Integral, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Sevilla de la línea 1 del STC (segunda etapa)	35,382	35,332
SDGM-GOM-2-05/17	Gargo Ingeniería, S.A. de C.V.	Renovación de la estación merced de la línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo. (segunda etapa)	29,688	29,502
SDGM-GOM-2-03/17	Grupo Constructor FBD, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Salto del Agua de la línea del Sistema de Transporte Colectivo (segunda etapa)	38,014	37,976
SDGM-GOM-2-01/17	Karisma Ingeniería, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Balbuena de la línea 1 del STC. (segunda etapa)	40,484	40,455
SDGM-GOM-2-02/17	Concoar, S.A. de C.V.	Renovación de la estación Cuauhtémoc de la línea 1 del STC (segunda etapa)	33,390	33,345
SDGM-GOM-2-14/17	Ingarqueste, S.A. de C.V.	Renovación de drenaje	2,975	2,946
SDGM-GOM-2-36/17	Platino Ingeniería, S.A. de C.V.	Renovación de escalera eléctrica en estación Balderas Línea 1	6,595	6,535
SDGM-GOM-2-34/17	Mira-SHE Diseño, Construcción y Edificación S.A. de C.V.	Complemento de baños en edificio de estación Isabel la Católica Línea 1	549	544
SDGM-GOM-2-35/17	Merops, S.A. de C.V.	Complemento de baños en edificio de estación salto del agua Línea 1	484	479
SDGM-GOM-IR-2-01/18	Mira-SHE Diseño, Construcción y Edificación S.A. de C.V.	Renovación de baños en estaciones de la Línea 1 del S.T.C.	3,488	3,326
SDGM-GOM-IR-2-02/18	Grupo Constructor FBD, S.A. de C.V.	Obras complementarias a la renovación de estaciones de la Línea 1 del S.T.C.	6,499	6,420
SDGM-GOM-IR-2-03/18	Grupo Constructor DET, S.A. de C.V.	Renovación de acabados en Línea 1 del S.T.C.	3,792	2,874
SDGM-GOM-IR-2-04/18	Construcciones Orense S.A. de C.V.	Obras complementarias a la renovación de estaciones de la Línea 1 del S.T.C. 2	6,477	5,370
<b>Proyecto 8: Renovar íntegramente la Línea 1</b>			<b>796,701</b>	<b>792,682</b>

## **VIII. SEGUIMIENTO Y CONTROL**

VIII.1. Rendición de informes periódicos sobre la situación financiera y el avance físico de los proyectos objetivo del Fideicomiso

VIII.2. Intervenciones practicadas al Fideicomiso

## **VIII.1. Rendición de informes periódicos sobre la situación financiera y el avance físico de los proyectos objetivo del Fideicomiso**

El Artículo Cuarto Transitorio del Resolutivo emitido por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del Sistema de Transporte Colectivo Metro, provenientes del aumento de la tarifa para el programa de mejoramiento del metro, a través de un fideicomiso maestro irrevocable y de administración, establece que el STC deberá:

- a. Informar trimestralmente a la Asamblea Legislativa el avance en la realización de las acciones que comprenden el "Programa para el Mejoramiento del Metro" y,
- b. Mensualmente, en la página institucional en internet, los estados de cuenta del fideicomiso maestro irrevocable, así como la totalidad de los contratos y procedimiento de adjudicación mediante el cual se contrató cada proyecto y su evolución presupuestal. Asimismo, los beneficios tangibles derivados de la implementación de dicho programa.

Respecto a la rendición periódica de información para la Asamblea Legislativa, a que se refiere el inciso a), una vez constituido formalmente el Fideicomiso Maestro, emitido sus Reglas de Operación, integrado el respectivo Comité Técnico e iniciado sus operaciones (hacia finales del ejercicio 2014), se procedió con la articulación de los correspondientes informes, mismos que conforme al protocolo político-administrativo, se envían a la Secretaría de Gobierno de la ahora Ciudad de México, para que a su vez, se presenten a la instancia legislativa en comento.

Para tal efecto, el STC produce con la periodicidad requerida el documento denominado "Informe Trimestral de Avance en la realización de las acciones que comprende el Programa para el Mejoramiento del Metro", en el que se describen las gestiones técnicas y administrativas realizadas; la administración y aplicación de los recursos financieros; las adquisiciones de bienes, servicios y contrataciones de obras públicas necesarias, incluyendo por supuesto, el avance físico de cada uno de los Proyectos objetivo del Fideicomiso.

Las referencias sobre los informes producidos al 3er Trimestre de 2018 para la Asamblea Legislativa, se muestran en el cuadro siguiente:

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## INFORMES PRODUCIDOS PARA LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA CIUDAD DE MÉXICO SOBRE EL AVANCE EN LA REALIZACIÓN DE LAS ACCIONES QUE COMPRENDEN EL "PROGRAMA PARA EL MEJORAMIENTO DEL METRO"<sup>(13)</sup>

CORTE DE INFORMACIÓN	OFICIO DE ENVÍO	FECHA DE EMISIÓN
3er Trimestre de 2018	DG/10000/000511/2018	15-X-2018
2do Trimestre de 2018	DG/10000/000377/2018	10-VIII-2018
1er Trimestre de 2018	DG/10000/000168/2018	08-V-2018
4to Trimestre de 2017	DG/10000/000068/2018	26-II-2018
3er Trimestre de 2017	SGAF/50000/1229/2017	19-X-2017
2do Trimestre de 2017	SGAF/50000/857/2017	1-VIII-2017
1er Trimestre de 2017	SGAF/50000/677/2017	1-VI-2017
4to Trimestre de 2016	SGAF/50000/595/2017	4-V-2017
3er Trimestre de 2016	SGAF/50000/1503/2016	10-XI-2016
2do Trimestre de 2016	SGAF/50000/1136/2016	24-VIII-2016
4to Trimestre de 2015	SGAF/50000/058/2016	20-I-2016
4to Trimestre de 2015	DG/10000/000209/2016	20-IV-2016
3er Trimestre de 2015	DG/10000/000436/2015	21-X-2015
2do Trimestre de 2015	SGAF/50000/1025/2017	15-VII-2015

Por lo que hace a la obligación relativa a publicar en el portal oficial del STC en internet, los estados de cuenta del Fideicomiso, los contratos y procedimiento de adjudicación celebrados para cada proyecto, su evolución presupuestal y los beneficios tangibles derivados de la implementación del programa para el mejoramiento del Metro, el Sistema de Transporte Colectivo ha elaborado un micrositio dedicado al Fideicomiso Maestro y muestra la siguiente información:

(13) En el apartado de anexos del presente Libro Blanco, se incluye la totalidad de Informes Producidos para la Asamblea Legislativa de la Ciudad de México, sobre el "Avance en la Realización de las Acciones que comprenden el Programa para el Mejoramiento del Metro."

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Sitio en internet: <http://www.metro.cdmx.gov.mx/acerca-del-metro/fideicomiso>

The screenshot shows the website for the Fideicomiso Metro FIMETRO. The header includes the CDMX logo and the text 'SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO'. A search bar is present with the text 'Buscar en el sitio'. The navigation menu includes 'Inicio', 'Organismo', 'Comunicación', 'La Red', 'Cultura', 'Operación', and 'Metro'. The main content area is titled 'Fideicomiso' and features several banners and a central message: 'ESTE MICROSITIO SE ENCUENTRA EN PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN'. Below this, there is a section for 'FIDEICOMISO METRO "FIMETRO"' with a note: 'NOTA: Algunos archivos pueden tardar un poco de tiempo en abrir, debido a su tamaño.' A list of documents is provided, including 'Informe de beneficios tangibles derivados de la implementación de los proyectos del programa FIMETRO', 'Beneficios tangibles derivados de la implementación de los programas 4 y 8 Julio 2017', 'Beneficios tangibles derivados de la implementación de los programas 4 y 8 Agosto 2017', 'Beneficios tangibles derivados de la implementación de los programas 4 y 8 Septiembre 2017', 'Relación de contratos relacionados con el FIDEICOMISO Metro', 'Contratos y procedimientos de adjudicación para el cumplimiento de los compromisos 4 y 8 Julio 2017', 'Contratos y procedimientos de adjudicación para el cumplimiento de los compromisos 4 y 8 Agosto 2017', 'Contratos y procedimientos de adjudicación para el cumplimiento de los compromisos 4 y 8 Septiembre 2017', 'Acuerdo del H. Consejo de Administración del STC', 'Fideicomiso Maestro (Datos Duros Versión Medios)', 'Informe Fideicomiso Maestro Metro', 'Dictamen de la ALDF para la Aprobación del Fideicomiso', 'Reglas de Operación del Fideicomiso Maestro (publicado en G.O.)', 'Sesión de instalación del H. Comité Técnico', 'Informe de avances (beneficios)', and 'Contratos (relación de todos los contratos)'. At the bottom, there are social media sharing options and a footer with navigation links and related sites.

Adicionalmente, dentro de su página web, el Sistema de Transporte Colectivo ha publicado diversos informes que muestran la información financiera y presupuestal derivada de la ejecución de cada uno de los proyectos del Programa de Mejoramiento, que se realizan con cargo al Fideicomiso. Los documentos son: Informes de Evolución Presupuestal, Informe del Balance Financiero, Estados de Cuenta Mensuales.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

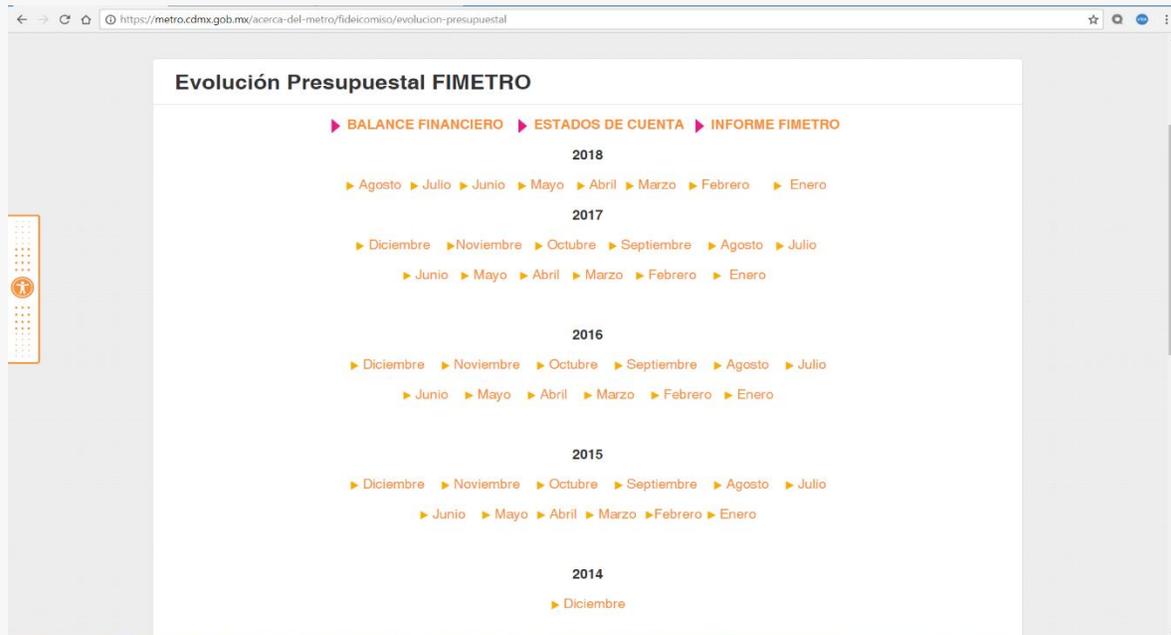
LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### VIII.1.1 Evolución Presupuestal

Los informes de evolución presupuestal del Fideicomiso que se encuentran disponibles en la página web del Organismo son los siguientes:



### VIII.1.2 Balance Financiero

Los informes de Balance Financiero del Fideicomiso que se encuentran publicados en la página web del Organismo son los siguientes:



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### VIII.1.3 Estados de Cuenta

Los Estados de Cuenta del Fideicomiso que se encuentran publicados en la página web del Organismo son los siguientes:

EVOLUCIÓN PRESUPUESTAL | BALANCE FINANCIERO | INFORME FIMETRO

NOTA: Algunos archivos pueden tardar un poco de tiempo en abrir, debido a su tamaño.

**2018**

- ▶ Julio: [Primera parte](#)
- ▶ Junio: [Primera parte](#)
- ▶ Mayo: [Primera parte](#)
- ▶ Abril: [Primera parte](#)
- ▶ Marzo: [Primera parte](#) [Segunda parte](#)
- ▶ Febrero: [Primera parte](#) [Segunda parte](#) [Tercera parte](#) [Cuarta parte](#)
- ▶ Enero: [Primera parte](#) [Segunda parte](#)

**2017**

- ▶ Diciembre: [Primera parte](#) [Segunda parte](#) [Tercera parte](#) [Cuarta parte](#)
- ▶ Noviembre: [Primera parte](#) [Segunda parte](#) [Tercera parte](#) [Cuarta parte](#)
- ▶ Octubre: [Primera parte](#) [Segunda parte](#) [Tercera parte](#) [Cuarta parte](#)
- ▶ Septiembre: [Primera parte](#) [Segunda parte](#) [Tercera parte](#) [Cuarta parte](#)
- ▶ Agosto: [Primera parte](#) [Segunda parte](#) [Tercera parte](#) [Cuarta parte](#)
- ▶ Julio: [Primera parte](#) [Segunda parte](#) [Tercera parte](#) [Cuarta parte](#) [Quinta parte](#) [Sexta parte](#) [Séptima parte](#) [Octava parte](#) [Novena parte](#) [Décima parte](#) [Undécima parte](#) [Duodécima parte](#) [Decimotercera parte](#) [Decimocuarta parte](#) [Decimoquinta parte](#) [Decimosexta parte](#) [Decimoséptima parte](#)

www.metro.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Fideicomiso/Edoscuenta/2018/EDO\_CTA\_FEB\_2018\_FOUO 4 DE 4.pdf [parte](#) [Cuarta parte](#) [Quinta parte](#) [Sexta parte](#) [Séptima parte](#) [Octava parte](#)

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## VIII.2. Intervenciones practicadas al Fideicomiso

### VIII.2.1 Auditorías e Intervenciones Fiscalizadoras realizadas al Fideicomiso.

De acuerdo a la Auditoría realizada de conformidad con las Normas Internacionales de Auditoría, a los Estados Financieros del Sistema de Transporte Colectivo para los años 2015, 2016 y 2017, han sido preparados en todos los aspectos materiales, de Conformidad con las disposiciones en materia financiera.

La gestión del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo, ha sido sujeta a diversos actos de fiscalización por parte de la Auditoría Superior de la Ciudad de México (ASCM) y el Órgano Interno de Control (OIC) como se refiere en el cuadro siguiente:

EJERCICIO	INSTANCIA FISCALIZADORA	No. de AUDITORÍA	DENOMINACIÓN	RUBRO / FUNCIÓN
2015	ASCM	ASCM/113/15	Auditoría a la Cuenta Pública 2015 "Inversiones Financieras a Largo Plazo"	Financiera y de Cumplimiento
2015	ASCM	ASCM/185/15	Auditoría a la Cuenta Pública 2015 Capítulo 6000 "Inversión Pública"	Obra Pública
2015	OIC	7H Clave 250	"Sustitución del sistema de tracción frenado de 85 trenes JH-modernización y mantenimiento".	Específica.
2015	OIC	20H Clave 700	"Actividades adicionales".	Evaluación de Programas.
2015	OIC	21H Clave 700	"Actividades adicionales".	Evaluación de Programas.
2015	OIC	22H Clave 700	"Actividades adicionales".	Evaluación de Programas
2015	OIC	24H Clave 410	"Programa Para el Mejoramiento del Metro"	Específica.
2016	OIC	09I Clave 215	"Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente De Pago N° F/408159-2 (FIMETRO CDMX)".	Específica.
2017	OIC	04J Clave 350	Comprobar que la recepción y pago de las refacciones marca Knorr Bremser para el tren modelo NMO2 adquiridas a través del contrato STC-GACS/CCE-IMP-4032/2016".	Específica.
2017	OIC	05J Clave 210	Adquisiciones.	Específica.
2017	OIC	07J Clave 410	"Registro, control y utilización de equipos y refacciones para el compromiso relacionado con el Fideicomiso de Dar Mantenimiento Mayor a 45 Trenes de Línea 2".	Específica.
2017	OIC	09J Clave 410	"Aplicación de recursos del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago No. F/408159-2 (FIMETRO-CDMX)".	Específica.
2017	OIC	11J Clave 410	"Registro, control y utilización de equipos y refacciones de "Reparar 105 trenes que están fuera de servicio", FIMETRO.	Específica.
2017	OIC	12J Clave	"Presupuesto de Gasto Corriente - Adquisiciones de Refacciones Menores"	Específica.
2017	OIC	13J Clave		Específica.
2017	OIC	22J clave 700	"Seguimiento a los proyectos ejecutables por la actualización por la tarifa de la entidad- mantenimiento al material rodante".	Actividades adicionales "Pago de Compromisos"
2017	OIC	25J clave 700	"Seguimiento a los proyectos ejecutables por la actualización por la tarifa de la entidad- mantenimiento al material rodante".	Actividades Adicionales.

**SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO****DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

**VIII.2.2 Resultados de las Auditorías e Intervenciones Fiscalizadoras realizadas al Fideicomiso.**

La información concerniente a los resultados de las auditorías practicadas / observaciones en proceso, se detalla a continuación:

**VIII.2.2.a. Auditoría Superior de la Ciudad de México**

RECOMENDACION	SEGUIMIENTO	SITUACIÓN
<p><b>ASCM-113-15-1-STC</b></p> <p>Es necesario que el Sistema de Transporte Colectivo, por conducto de</p> <p>la Subdirección General de Administración y Finanzas, implante mecanismos de control para garantizar que el Comité Técnico del Fideicomiso Maestro del STC cuente con un Secretario que lleve a cabo sus sesiones en las fechas establecidas, en cumplimiento del Contrato y las Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo del STC.</p>	<p>Con oficio número SGAF/50000/ 829 /2017, signado por el Subdirector General de Administración y Finanzas, instruyó al Director de Finanzas de este Organismo a fin de que implante mecanismos de control para garantizar que el Comité Técnico del Fideicomiso Maestro del STC cuente con un Secretario que lleve a cabo sus sesiones en las fechas establecidas, en cumplimiento del Contrato y las Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo del STC.</p> <p>Por lo anterior, con oficio DF/52000/0342/2017, signado por el Director de Finanzas, instruyó a la Gerencia de Contabilidad a instrumentar las medidas para dar cumplimiento a lo vertido en la recomendación.</p> <p>Por otro lado, la Gerencia de Contabilidad con oficio DF/52300/1963/17, informa que conforme a las Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso Maestro del STC, publicadas en el Diario Oficial del Distrito Federal el día 14 de noviembre de 2014, el cargo de Secretaría Técnica de dicho Comité Técnico, Recae en la Gerencia de Contabilidad, conforme al artículo 36 de dichas Reglas.</p> <p>Asimismo, en el acuerdo NÚMERO III-2016-III-7 autorizado por el H. Consejo de Administración en su Tercera Sesión Ordinaria de 2016, se designa al Gerente de Contabilidad como Secretario Técnico, en cumplimiento a lo establecido en la Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso Maestro. Por último y como evidencia documental de que el STC ha dado cumplimiento a lo establecido en las Bases y Reglas de Operación del Fideicomiso.</p>	<p>Atendida.</p> <p>ATENCIÓN C/Oficio SGAF/DF/GP/1450/2017 (01 de agosto 2017)</p>

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

RECOMENDACION	SEGUIMIENTO	SITUACIÓN
<p><b>ASCM-113-15-2-STC</b></p> <p>Es necesario que el Sistema de Transporte Colectivo, por conducto de</p> <p>la Subdirección General de Administración y Finanzas, establezca mecanismos de control para garantizar que se realicen los informes trimestrales de los avances del Programa de Mejoramiento del STC y envíen a la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, de acuerdo con el Dictamen por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del organismo descentralizado "Sistema de Transporte Colectivo Metro", provenientes del aumento de la tarifa para el Programa para el Mejoramiento del Metro a través de un fideicomiso maestro irrevocable y de administración que presenta la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública.</p>	<p>Con oficio número de SGAF/50000/ 829 /2017, firmado por el Subdirector General de Administración y Finanzas, se instruyó al Director de Finanzas a fin de que establezcan mecanismos de control para garantizar que se realicen los informes trimestrales de los avances del Programa de Mejoramiento del STC y envíen a la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, de acuerdo con el Dictamen por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del organismo descentralizado "Sistema de Transporte Colectivo Metro", provenientes del aumento de la tarifa para el Programa para el Mejoramiento del Metro a través de un Fideicomiso Maestro Irrevocable y de Administración que presenta la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública.</p> <p>Por lo anterior, con oficio DF/52000/0342/2017, firmado por el Director de Finanzas, se instruyó a la Gerencia de Contabilidad a instrumentar las medidas para dar cumplimiento a lo vertido en la recomendación.</p> <p>Con oficio número DF/52300/1964, la Gerencia de Contabilidad informa que en su momento fueron entregados los Informes Trimestrales de 2015, a la Secretaría de Gobierno de la Ciudad de México, para que conforme a las atribuciones y funciones de la Coordinación de Enlace Legislativo dependiente de dicha Secretaría, se remitieran a la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, conforme a la normatividad aplicable. Por lo que se anexa como evidencia documental los Informes Trimestrales que muestran el avance en la realización de acciones que comprende el "Programa para el Mejoramiento del Metro", en cumplimiento del artículo cuarto transitorio.</p>	<p>Atendida.</p> <p>ATENCIÓN C/Oficio SGAF/DF/GP/1450/2017 (01 de agosto 2017)</p>

**SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

**DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

**VIII.2.2.b. Órgano Interno de Control en el STC**

Ejercicio	Auditoría	Rubro/ Función
Ejercicio 2017	07 J	Clave 410 "Registro, control y utilización de equipos y refacciones para el compromiso relacionado con el Fideicomiso de: "Dar Mantenimiento Mayor a los 45 Trenes de la Línea 2".

RECOMENDACION	SEGUIMIENTO	SITUACIÓN
<b>01</b> Pago en exceso en el anticipo otorgado a la empresa Grupo Constructor y Comercializador Corintio S.A. de C.V. y falta de control del mismo concepto al Consorcio Internacional Quetzalcóatl S.A. de C.V., con el objeto de suministrar refacciones y equipos para el mantenimiento mayor a los 45 trenes modelo NM-02 de la L-2.	<p><b>Correctiva:</b> El Sistema de Transporte Colectivo a través de la Subdirección General de Administración y Finanzas, deberá:</p> <p>Proporcionar a está Contraloría Interna el soporte documental que justifique el pasivo circulante del ejercicio 2016, como devengado de los contratos mencionados en esta observación, y las documentales con los cuales se soporta la entrega de los bienes conforme a las condiciones establecidas en los contratos respectivos.</p> <p><b>Preventiva:</b> El Sistema de Transporte Colectivo a través de la Subdirección General de Administración y Finanzas, deberá:</p> <p>Dar cumplimiento a la normatividad en la materia, a efecto que los reportes que se emiten sean veraces y reflejen el apego a los principios de legalidad, honradez, lealtad, imparcialidad y eficiencia.</p>	Atendida con oficio SGAF/DF/GP/1118/2017. Se envió a la Contraloría Interna en este Organismo, información para su análisis y posible solventación de la misma.

RECOMENDACION	SEGUIMIENTO	SITUACIÓN
<b>02</b> Falta de control y seguimiento al calendario de trabajo elaborado por el STC, para el proyecto denominado "Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2", por falta de suministro de refacciones y equipos por parte de los proveedores.	<p><b>Correctiva:</b> El Sistema de Transporte Colectivo a través de la Subdirección General de Administración y Finanzas, deberá instruir a la Subgerencia de Mantenimiento Mayor y Rehabilitación de la Dirección de Mantenimiento de Material Rodante, para acreditar documentalmente las acciones siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estado que guardan la dotación de suministros y refacciones de todos los contratos, que incluya la relación de la entrega pendiente para el año 2017 y que son causa de la detención de los trabajos de mantenimiento mayor de los trenes detenidos por falla de los mismos.</li> <li>2. Estado que guarda la intervención a los equipos en proceso de mantenimiento mayor (incluyendo desmontaje, desarmado, inspección, cambio de partes, armado, montaje y ajuste, pruebas estáticas y dinámicas) y la causa por que no se han finalizado.</li> <li>3. Capacitación en el mantenimiento de los equipos por</li> </ol>	Atendida con oficio SGAF/DF/GP/1118/2017. Se envió a la Contraloría Interna en este Organismo, información para su análisis y posible solventación de la misma.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

	<p>parte del proveedor.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Oficio de entrega de los trenes concluidos en los trabajos de Mantenimiento Mayor según la ficha técnica y calendario de trabajo a la Dirección de Transportación.</li> <li>Acreditar el cumplimiento y/o justificar el incumplimiento del calendario de trabajo para el mantenimiento mayor a los 45 Trenes de la Línea 2 y exhibir documentalmente lo vertido en la respuesta.</li> </ol> <p><b>Preventiva:</b> La Subdirección de Administración y Finanzas, deberá instruir a la Subgerencia de Almacenes y Control de Bienes para que acredite documentalmente: 1. La implementación de mecanismos de control en los almacenes, para el registro y suministro de refacciones y equipos etiquetados en el Proyecto de "Dar Mantenimiento Mayor a los 45 Trenes de la Línea 2".</p>	
--	---	--

RECOMENDACION	SEGUIMIENTO	SITUACIÓN
<p>Inconsistencias en el registro y control en cuanto a la cantidad y ubicación de códigos de bienes adquiridos para el suministro de refacciones y equipos para "Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2".</p>	<p><b>Correctivas:</b> El Sistema de Transporte Colectivo a través de la Subdirección General de Administración y Finanzas, deberá instruir lo necesario a la Coordinación de Almacenes adscrita a la Subgerencia de Almacenes y Control de Bienes de la Gerencia de Almacenes y Suministros:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reubicar físicamente los 9 códigos de bienes, en virtud de ser localizados en el área de tránsito de importación y no en el área de despacho o racks, de los cuales 4 se identificaron con diferencia en cantidad, entre el saldo del reporte de movimiento de artículos con saldo inicial por almacén y su existencia física.</li> <li>Difundir el marco normativo entre el personal asignado a los almacenes a través de cursos de capacitación en materia de registro y control de entradas y salidas de bienes de importación.</li> <li>Acreditar documentalmente la justificación de los 16 casos que se realizó el dictamen de bienes entre 1 y hasta 14 días hábiles posteriores al plazo normado, así también de los recibos de Recepción Provisional y las fechas de elaboración y firma de los oficios Citatorios para dictaminar Bienes de Importación, donde se detectó que en 15 casos se excedió el límite de tiempo establecido.</li> </ol> <p><b>Preventivas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Implementar los mecanismos de control en los registros de entrada y salida de los bienes, en las áreas de Almacenes del STC.</li> </ol>	<p>Atendida con oficio SGAF/DF/GP/1118/20 17. Se envió a la Contraloría Interna en este Organismo, información para su análisis y posible solventación de la misma.</p>

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. La Coordinación de Almacenes implemente un mecanismo de supervisión y evaluación al personal responsable de las áreas de almacenes.</li> <li>3. Emitir circular a las áreas responsables de la dictaminación de bienes de importación a efecto de que se apeguen a los tiempos establecidos en la normatividad aplicable.</li> <li>4. Definir o determinar el mecanismo de control que aplican al personal adscrito y/o comisionado al área de almacenes de acuerdo a sus actividades y funciones, con el fin de que para la asignación del encargo y/o responsabilidad sea mediante documento oficial, de tal manera que quede constancia de la asignación. Adicionalmente por ser área de control en apoyo al Almacén General, es recomendable que en caso de que termine el ciclo de responsabilidad del personal designado realice mediante acta respectiva el estatus que guarda el almacén de acuerdo a su cargo o responsabilidad de que fue objeto, con el propósito de que sirva de antecedente y deslinde de responsabilidades.</li> </ol>	
--	--	--

Ejercicio	Auditoria	Rubro/ Función
Ejercicio 2017	<b>09 J</b>	Clave 410 Deficiente planeación y administración de los recursos disponibles provenientes del Fideicomiso Maestro

RECOMENDACION	SEGUIMIENTO	SITUACIÓN
<b>01</b> Deficiente planeación y administración de los recursos disponibles provenientes del Fideicomiso Maestro.	<p><b>Correctivas:</b> El Sistema de Transporte Colectivo a través de las Subdirecciones Generales de Administración y Finanzas, y de Mantenimiento deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actualizar y complementar el "Informe de los Once Compromisos" de fecha agosto 2014, asumidos por el Sistema de Transporte Colectivo, publicados en la página del Sistema de Transporte Colectivo, <a href="http://www.metro.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Fideicomiso/informe11_compromisos.pdf">http://www.metro.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Fideicomiso/informe11_compromisos.pdf</a>, que refleje las estrategias a seguir para el cumplimiento de su objetivo; el estado actual y su proyección respecto del costo estimado, el calendario de ejecución y las acciones particulares para su cumplimiento puntual, señalando las áreas encargadas de dirigir y controlar el Programa y acciones, reflejando los resultados a la ciudadanía.</li> <li>2. Designar el área encargada de dar seguimiento</li> </ol>	<p><b>Solventada</b> Con oficio SGAF/DF/GP/1515/2017, se envió a la Contraloría Interna en este Organismo, información para su análisis y posible solventación de la misma.</p> <p>En respuesta a las gestiones de seguimiento, mediante oficio CG/CISTC/2413/2017 de fecha 27-X-2017, el OIC informa al STC que la</p>

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

	<p>puntual a los proyectos y sea responsable de emitir los diversos informes identificando los recursos provenientes del FIMETRO CDMX, respecto de los demás, su avance cualitativo y cuantitativo que sirva como un indicador de gestión confiable para una adecuada toma de decisiones y eficientar la transparencia de los mismos, por lo tanto deberá de entregar a este Órgano Interno de Control un Programa de Trabajo con el objetivo de dar cumplimiento a la presente recomendación, que incluya fechas, entregables y responsable de los mismos.</p> <p><b>Preventiva:</b> El Sistema de Transporte Colectivo, a través de las Subdirecciones Generales de Administración y Finanzas, y de Mantenimiento deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar una programación y planeación presupuestaria que refleje la aplicación de los recursos y avances.</li> </ol>	<p>observación ha sido solventada.</p>
--	---	--

RECOMENDACION	SEGUIMIENTO	SITUACIÓN
<p><b>02</b> Falta de publicación de la información de manera oportuna, eficaz y eficiente de FIMETRO en la página de internet del Sistema de Transporte Colectivo, con motivo de la aplicación de los recursos provenientes del incremento de los 2 pesos a la tarifa del costo del boleto</p>	<p><b>Correctivas:</b> El Sistema de Transporte Colectivo, a través de las Subdirecciones Generales de Administración y Finanzas, y de Mantenimiento deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instruir a las Áreas involucradas para actualizar la página de Internet del Organismo, cumpliendo con la información requerida en el Cuarto Transitorio del Resolutivo por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del organismo descentralizado "Sistema de Transporte Colectivo Metro" provenientes del aumento de la tarifa para el Programa de Mejoramiento del Metro, a través de un Fideicomiso Maestro Irrevocable y de Administración.</li> <li>2. Instruir el establecimiento de los Lineamientos a los que debe ajustarse la publicación en Internet en su periodicidad y nivel de la información que se genere para dar cumplimiento al cuarto Transitorio del Resolutivo por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del organismo, descentralizado "Sistema de Transporte Colectivo Metro" provenientes del aumento de la tarifa para el Programa de Mejoramiento del Metro, a través del Fideicomiso Maestro Irrevocable y de Administración, especificando tiempos y áreas responsables.</li> </ol>	<p><b>Solventada</b> Con oficio SGAF/DF/GP/1515/2017, se envió a la Contraloría Interna en este Organismo, información para su análisis y posible solventación de la misma.</p> <p>En respuesta a las gestiones de seguimiento, mediante oficio CG/CISTC/2413/2017 de fecha 27-X-2017, el OIC informa al STC que la observación ha sido solventada.</p>

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

	<p><b>Preventiva:</b> El Sistema de Transporte Colectivo, a través de las Subdirecciones Generales de Administración y Finanzas, y de Mantenimiento, deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En concordancia con la Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México, instruir a las Áreas involucradas para que mantengan actualizada, en los respectivos sitios de Internet, de acuerdo con sus funciones, la información de los recursos provenientes del aumento de \$2.00 a la tarifa y su aplicación a los proyectos del Fideicomiso.</li> </ol>	
--	---	--

RECOMENDACION	SEGUIMIENTO	SITUACIÓN
<p><b>03</b> Falta de conciliación y control en la aplicación de los recursos provenientes del Fideicomiso Maestro</p>	<p><b>Correctivas:</b> El Sistema de Transporte Colectivo, a través de las Subdirecciones Generales de Administración y Finanzas, y de Mantenimiento deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar el registro contable que permita identificar de forma inmediata los compromisos relacionados con el FIMETRO y sus obligaciones pendientes de pago.</li> <li>2. Instruir al área encargada de la supervisión de la aplicación de los recursos por parte del fiduciario a efecto de que justifique documentalmente el motivo del doble pago al proveedor, quién ingresó el pago excedente y si se aplicaron e ingresaron los intereses correspondientes.</li> </ol> <p><b>Preventivas:</b> El Sistema de Transporte Colectivo, a través de las Subdirecciones Generales de Administración y Finanzas, y de Mantenimiento deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se realicen de forma periódica y oportuna las conciliaciones de la información que generan las diferentes áreas que intervienen en la ejecución de los proyectos de FIMETRO.</li> <li>2. Instruir a los titulares de las Áreas involucradas en la administración de los recursos financieros del Fideicomiso para que se implemente controles y medidas de supervisión que permitan fortalecer las acciones en el manejo y aplicación de los recursos.</li> <li>3. Instruir a las áreas involucradas para que exista una planificación oportuna en la contratación de bienes, servicios y obras por realizar en el ejercicio para la ejecución de los proyectos que evite la mezcla de fuentes de financiamiento.</li> </ol>	<p><b>Solventada</b> Con oficio SGAF/DF/GP/1515/2017, se envió a la Contraloría Interna en este Organismo, información para su análisis y posible solventación de la misma.</p> <p>En respuesta a las gestiones de seguimiento, mediante oficio CG/CISTC/2413/2017 de fecha 27-X-2017, el OIC informa al STC que la observación ha sido solventada.</p>

## **IX. RESULTADOS Y BENEFICIOS ALCANZADOS EN LOS PROYECTOS OBJETIVO DEL FIDEICOMISO.**

- IX.1. Proyecto 1: La compra de 45 trenes nuevos para la Línea 1.
- IX.2. Proyecto 2: Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2.
- IX.3. Proyecto 3: Mejorar los tiempos de recorrido en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes que están en operación.
- IX.4. Proyecto 4: Renivelación de las vías en la Línea A.
- IX.5. Proyecto 5: Reparar 105 trenes que están fuera de servicio.
- IX.6. Proyecto 6: Reincorporar 7 trenes férreos en la Línea A.
- IX.7. Proyecto 7: Adquisición de doce trenes más para la Línea 12 que se ampliará de Mixcoac a Observatorio.
- IX.8. Proyecto 8: Renovar íntegramente la línea 1 y remodelar sus estaciones.
- IX.9. Proyecto 9: Modernizar el sistema de torniquetes y generalizar el uso de la tarjeta recargable en la Red del Metro.

## **IX.1. Proyecto 1: La compra de 45 trenes nuevos para la Línea 1.**

En el ejercicio 2014 se le asignaron recursos presupuestales por \$694'396,267.35, sin embargo, en razón de que el Fideicomiso fue formalizado hasta el mes de octubre de 2014 y las Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso se publicaron el día 14 de noviembre de 2014, no se llevó a cabo procedimiento para la adquisición de los trenes, generándose la Afectación presupuestal C10PDME21391 de fecha 31 de diciembre de 2014 para solicitar la reducción líquida al presupuesto de los \$694'396,267.35 asignados para este proyecto.

Para el ejercicio 2015 el presupuesto autorizado para este proyecto fue de \$815'133,075.00, los cuales no se comprometieron en virtud de que los recursos del fideicomiso eran suficientes para llevar a cabo el procedimiento de adjudicación ya que el costo de los trenes a esas fechas se estimó en \$10,500'000,000.00 a pagar en los ejercicios 2015-2018 y el recurso aprobado en este ejercicio no era suficiente para cubrir el anticipo presupuestado.

La Secretaría de Finanzas autorizó una nueva multi-anualidad presupuestal por \$4,265'000,000.00, que concluye en el ejercicio 2019, para la adquisición de 15 trenes; al mes de mayo se tienen autorizados recursos por \$1,677'500,000.00 para ejercerse en 2016, derivado del incremento en el tipo de cambio peso- dólar, la cual se otorgó para establecer el compromiso multianual mediante oficio SFCDMX/070/2016, de fecha 04 de febrero de 2016, emitido por la Secretaría de Finanzas de la Ciudad de México, con las cantidades de gasto autorizadas por el H. Consejo de Administración del STC.

De igual forma mediante oficio SGAF/DF/GP/1142-B1S/2016 del 14 de junio de 2016, la Gerencia de Presupuesto comunicó a la Gerencia de Adquisiciones y Contratación de Servicios, el otorgamiento de la suficiencia Presupuestal, quedando registrado en la partida 5441 "equipo ferroviario", cuyos recursos se otorgan con base en el proyecto multianual denominado "Adquisición de 15 trenes de 9 carros de rodadura neumática para la Línea 1 del Metro de la Ciudad de México".

Para los ejercicios correspondientes al periodo 2016-2019, así mismo, estos recursos corresponden al Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de pago FIMETRO CDMX, para el Proyecto de la Compra de 45 trenes nuevos para la línea 1 del metro de la Ciudad de México.

Se realizó el procedimiento de "Licitación Pública Internacional número 30102003-001/2016, para la "Adquisición, Suministro y Puesta en Servicio de 10 trenes de 9 carros cada uno, de Rodadura Neumática, equipados con pa135 khz embarcado para

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

la Línea 1 del Metro de la Ciudad de México", en el cual conforme al propio procedimiento se licitó en dos partidas, la 1 sobre la adquisición de diez trenes de rodadura neumática con preparación y equipos de interface del sistema de pilotaje automático 135 khz; la 2 relativa al equipamiento de diez trenes con los cajones o módulos compatibles con el Sistema de Pilotaje Automático 135 khz actualmente instalado en los trenes de la Línea 1.

Derivándose la adjudicación de la partida 1 en mención conforme al fallo de fecha 15 de agosto de 2016, fincándose a través del Contrato Administrativo STC-GACS/CCE-IMP-4033/2016."Adquisición, Suministro y Puesta en Servicio de 10 Trenes de 9 Carros cada uno, de Rodadura Neumática, para La Línea 1 del Metro de La Ciudad de México", a la empresa "CAF MÉXICO", S.A. DE C.V., por ser quien ofreció las mejores condiciones técnicas, económicas y de presupuesto que le permiten evitar costos adicionales.

Para la implementación y seguimiento de la parte contractual, se dio inicio a los trabajos establecidos a través del "anexo técnico", en el apartado 3 del Contrato Administrativo No. STC-GACS/CCE/IMP-4033/2016 referente a la "Adquisición, suministro y puesta en servicio de 10 trenes de 9 carros cada uno de rodadura neumática, para la línea 1 del Metro de la Ciudad de México"; celebrando reuniones de trabajo en las oficinas del proveedor en la Ciudad de México durante el periodo del 17 de octubre de 2016 al 25 de enero de 2017.

Dicho anexo técnico, señala la realización de los trabajos de Revisión Preliminar de Diseños (PDR: Preliminar Design Review) para tal efecto se llevaron a cabo los preparativos de visita a la empresa ganadora. El destino, CAF- BEASAIN, España, durante el período del 10 al 25 de febrero de 2017.

El objetivo de la visita en sitio, fue el realizar la Inspección y revisión preliminar de diseño de los equipos a instalarse en los trenes, de acuerdo a lo solicitado en el numeral 7.1 "REVISIÓN DE DISEÑOS" conforme a las especificaciones técnicas funcionales establecidas por el S.T.C., a realizarse en las instalaciones de CAF-BEASAIN, ESPAÑA, correspondientes al contrato anteriormente citado.

En esta fase del proyecto, se revisaron las propuestas de diseño de cada uno de los sistemas y componentes que integrarán el nuevo tren, los cuales se numeran a continuación:

- **Estructura de la carrocería (cajas) y Bastidor de bogie.**

La estructura de la caja y bastidor de bogie deberá asegurarse que durante por lo menos 40 años, no sufra deformación permanente bajo los efectos de cargas excepcionales (correspondientes a las condiciones máximas de carga de

usuarios y compresión en los extremos de la caja), simples o combinados y que no se produzca ruptura por fatiga bajo el efecto de las cargas de servicio.

La caja no sufrirá daños ante colisiones a velocidades hasta de 10 km/h, maniobras de encarrilamiento. Además, la flexión tomada por la caja bajo el efecto de las cargas a la que estará sometida garantizará la seguridad bajo cualquier condición de circulación y en ningún caso afectará el funcionamiento de las puertas (pasajeros y cabina) por el levante.

El espectro de frecuencias propias de la caja, será tal que no exista riesgo de resonancia con los rangos de frecuencia de las suspensiones y de los equipos embarcados.

La estructura del vehículo será diseñada conforme a las normativas 12663 categoría P-III y EN 5227 categoría 2.

– **Acoplamiento entre carros (enganches)**

Este equipo tiene la función de realizar el acoplamiento mecánico, neumático y eléctrico entre carros, teniéndose que validar el diseño estructural de cada uno de los componentes, así como la definición del elemento de amortiguamiento para protección de la estructura de la caja.

– **Eje motor (Diferencial) y Eje portador**

El diferencial estará formado esencialmente por un cárter central, un reductor de engranes con sistema diferencial y dispondrá de los elementos de sujeción al bastidor del bogie mediante soportes elásticos.

El conjunto diferencial será concebido para soportar las exigencias de desempeño, propias de aplicaciones ferroviarias y será de funcionamiento silencioso, por lo que se tomarán las precauciones necesarias en el diseño.

Asimismo, será diseñado para una vida útil superior a los 3,600,000 km. a excepción de los rodamientos, respaldando lo anterior con un cálculo de fatiga en función de las condiciones de operación. El diferencial tendrá las etapas de reducción necesarias para asegurar el desempeño del tren en el rango de velocidades especificadas.

El eje portador de los carros remolque, equipado con masas de rueda portadora de resistencia tal que resista los embates por el guiado y frenado de los carros, con rodamientos de rodillos cónicos, lubricados con grasa extrema

presión de características tales para re-lubricación en al menos cada 350,000 kilómetros.

– **Sistema de freno neumático**

El sistema de freno estará formado por una unidad de control de freno UNF por carro y bloques de freno normal y de estacionamiento. Con excepción de un eje portador en el carro PR, todos los ejes en sus ruedas de seguridad, contarán con un bloque de freno de servicio, así mismo serán distribuidos bloques de freno de estacionamiento en el tren a fin de garantizar de manera automática el frenado del convoy a la máxima pendiente de la línea 1, en ausencia de presión de aire. El freno neumático de servicio será suave, utilizando zapatas sintéticas y en apego a las curvas características de freno especificadas.

– **Suspensión primaria y secundaria**

La suspensión primaria ubicada entre el eje motor o portador y el bastidor de bogie, deberá ser diseñada de características tales que durante un periodo mínimo de 700,000 kilómetros proteja sin perder sus características elásticas y de absorción de energía el bastidor del bogie de los esfuerzos y vibración generados durante la operación y la conformación de la vía, además de garantizar el confort hacia los usuarios.

La suspensión secundaria compuesta por una viga oscilante y dos colchones neumáticos ubicada entre la caja y el bastidor del bogie, deberá ser diseñada de características tales que durante un periodo mínimo de 700,000 kilómetros garantice la altura de la caja y absorba durante la operación del tren los esfuerzos generados por la carga, la tracción, el frenado y el guiado, a fin de minimizar las tensiones generadas tanto hacia el bastidor de la caja como al del bogie, además de garantizar un excelente confort hacia los usuarios.

– **Tracción-Frenado**

Este sistema es el encargado de mover el tren y está constituido básicamente por equipo electrónico de potencia y control a base de semiconductores de potencia IGBT's de última generación y el equipo de control basado en microprocesadores. El equipo de tracción estará constituido por motores trifásicos asíncronos de mínimo mantenimiento con dos equipos VVVF (uno por cada bogie).

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Una de las características importantes del frenado controlado por este sistema, es la eficiencia del frenado eléctrico con recuperación de energía y ahorro sustancial de balatas en la aplicación del freno neumático.

#### **– Generación y Distribución de Aire Comprimido**

Este sistema comprende la generación, tratamiento, almacenamiento y distribución del aire y está integrado por moto-compresores, secadores de aire, depósitos principales y equipos de regulación, protecciones y accesorios para su interconexión. La producción de aire comprimido será suficiente para que las funciones que desempeñan los equipos de accionamiento neumático, principalmente las de seguridad del tren, se cumplan conforme a lo establecido en esta especificación. Las presiones de arranque y paro del compresor, serán determinados en la etapa de revisión de diseños.

Se dispondrá de un secador de aire entre el grupo moto-compresor. La apropiada selección de los componentes que realice dará como resultado el suministro de aire seco y limpio.

#### **– Señalización y Registro**

Todos los componentes de este sistema, deben de cumplir con las normas Military Standard y ferroviarias vigentes según corresponda. Dentro de este Sistema comprende entre otros, los siguientes componentes:

- Caja de señalización
- Numerador de tren
- Indicador de destino
- Registrador electrónico de eventos
- Transductores
- Velocímetros
- Cableado
- Conectores
- Botones
- Señalizaciones
- Ópticas y acústicas,
- Relevadores
- Equipo de transmisión remota
- Conmutadores,
- Pantallas
- Protecciones eléctricas.
- Comunicación y CCTV

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Los trenes estarán equipados con un sistema de video vigilancia (CCTV) que permitirá visualizar y grabar continuamente las imágenes del interior de los carros. Para lo anterior se preverá el equipamiento necesario:

- Cámaras de video
- Grabadores Digitales
- Monitor en Cabina,
- Equipo de procesamiento de video
- Equipo de radiocomunicación para transmisión y enlace con el sistema integral de video vigilancia de las instalaciones fijas, actualmente Instalado en la Línea 1 del S.T.C.

#### – **Otros.**

El sistema CCTV contará con un conjunto de cámaras fijas, así como los correspondientes sistemas de grabación de video que se encargaran de la digitalización, codificación, procesamiento y grabación de todas y cada una de las imágenes procedentes de los sistemas de captación de forma continua durante 24 horas los 365 días del año, aun cuando el tren se encuentre apagado hasta un periodo de 8 horas continuas. Se propondrá un sistema CCTV en todos los vehículos y en cabina de conducción. Las cámaras instaladas en salones de pasajeros (2 por cada carro), proporcionarán una cobertura completa de todas las áreas con pasajeros del tren. La cámara instalada en cabina proporcionará una cobertura del área del conductor (al mínimo).

#### – **Pilotaje automático PA135**

Los nuevos trenes serán equipados con todos los equipos, interfaces y preparaciones que le permitan al STC la instalación de los cajones de pilotaje automático actualmente utilizados en la Línea 1 (Cajón I PA-CMC, Cajón II PA-CMC, Cajón III PA-CMC, Cajón IV PA-CMC, Cajón I CML-CMR y Cajón II CML-CMR). Es decir; CAF instalará los cableados requeridos, pulpos de 120 y 150 puntos, sensor de velocidad, cablots, tomas, alimentaciones eléctricas, protecciones, cofres con ventiladores y soportería, así como todos los equipos e interfaces requeridos para el pilotaje automático 135KHZ que actualmente se utilizan en los trenes de la Línea 1, es decir:

- Captores de alta frecuencia y sus soportes
- Rueda fónica
- ALD's
- Block RL
- CARTA MADRE PA-GMC Y CARTA MADRE CML-CMR
- Captor COTEP

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- Caja BRR
- Caja BRV
- Resistencias de alimentación de captosres de alta frecuencia

#### **– Funcionalidades del tren**

La descripción general sobre el funcionamiento son para antes de implementarlas en el diseño definitivo. Servirá como base para entender la arquitectura del tren en general y el enfoque que el proveedor estará obligado a seguir para cumplir con la especificación técnica contractual. Esto aplicará en todos los sistemas que conformaran el diseño final para el tren prototipo, así como todo el lote de trenes.

#### **– Esquemas Eléctricos**

Los esquemas eléctricos destinados a alimentar los diferentes equipos que se utilizarán en los coches serán seleccionados para soportar la tensión y corriente de los mismos. Los esquemas podrán operar satisfactoriamente en grupos de conductores, en un ambiente cerrado (sin ventilación) y expuestos a las radiaciones térmicas del equipo eléctrico de los coches y de los esquemas adyacentes. Además, estarán diseñados para soportar temperaturas de sobrecarga, sobretensión y cortocircuitos que se puedan presentar durante la operación, sin degradación de sus características. Los esquemas soportarán también sin degradación o deterioro alguno, la exposición eventual de solventes y lubricantes. Por otra parte e independiente de la responsabilidad de algún sistema en particular, el grupo de trabajo designado por la Dirección de Mantenimiento de Material Rodante asesorarán y apoyarán en las revisiones de toda la información técnica que el proveedor presente.

Al cierre del primer trimestre ejercicio 2017, se han realizado minutas de trabajo correspondientes a las reuniones celebradas en la Ciudad de México y 16 minutas realizadas en España; las cuales podrán ser consultadas en las instalaciones de la Coordinación de Supervisión y Fabricación de Trenes de la Gerencia de Ingeniería de la Dirección de Mantenimiento de Material Rodante.

## **AVANCE FISICO DEL PROYECTO**

Considerando que el gasto de inversión estimado, para los ejercicios 2015-2018 no era suficiente, se replanteo el alcance del proyecto, por lo cual se estableció compromiso multianual mediante oficio SFCDMX/070/2016 emitido por la Secretaria de Finanzas del Gobierno de la Ciudad de México para la contratación de servicios cargados a la partida 5441 "Equipo Ferroviario", para la adquisición, suministro y puesta en servicio de 10 trenes de 9 carros cada uno, de rodadura neumática.

Para la implementación y seguimiento de la parte contractual, se dio inicio a los trabajos establecidos a través del "Anexo Técnico"; para tal efecto las actividades desarrolladas al primer trimestre del ejercicio 2017, consistieron en la realización de los trabajos de Revisión Preliminar de Diseños (PDR: Preliminar Design Review) en las instalaciones del proveedor en la Ciudad de México y Beasain-España y en el mes de julio de 2017 se realizó (FDR) la Revisión Final de Diseño, también en las mismas ciudades.

Al 31 octubre de 2018 se tiene un avance de fabricación en Cajas del 31.00% y en Bogies 56.00% considerando las acciones siguientes:

- i. Se realizaron reuniones de trabajo en las oficinas del proveedor en México.
- ii. Se realizó visita a las instalaciones del proveedor en Beasain, España, del 10 al 25 de febrero de 2017. Durante la visita se efectuó la **Revisión Preliminar de Diseños**. Los trabajos realizados cuentan con 10 minutos como soporte documental.
- iii. Se realizó visita a las instalaciones del proveedor en Beasain, España, del 25 de mayo al 1° de junio de 2017. Durante la visita se realizó la **Validación de la Maqueta de la Cabina de Conducción**. Los trabajos realizados cuentan con 1 minuto como soporte documental.
- iv. Se realizó visita a las instalaciones del proveedor en Beasain, España, del 6 al 24 de julio de 2017. Durante la visita se realizó la **Revisión Final de Diseño**. Los trabajos realizados cuentan con 15 minutos como soporte documental.
- v. Se realizó visita a las instalaciones del proveedor en Beasain, España, del 25 de agosto al 25 de noviembre de 2017 para supervisar el avance en el **Proceso de Fabricación de Cajas y Bogies correspondientes al Primer Tren**.

Al 31 de octubre de 2018 se encuentra en fase de pruebas dinámicas tipo el tren cabeza de serie y se tiene un avance en el programa de trabajo como sigue:

		DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL RODANTE		CONTRATO STC-GACSCCE-IMP-40332016		GERENCIA DE INGENIERÍA		FECHA: DEL 24 AL 28 DE SEPTIEMBRE 2018		COORDINACIÓN DE SUPERVISIÓN DE FABRICACIÓN DE TRENES		CDMX CIUDAD DE MÉXICO							
		AVANCE DE LA FABRICACIÓN DE TRENES NIM-16				AV PRY		31.00 %		Nº semana : 39									
Configuración:		% Fabricado		% En proceso															
Unidad (UT)	%	ESTRUCTURAS		ACABADOS (VESTIDURAS)		PINTURA		Ejecución		PRUEBAS Y ENTREGA		SUPERVISIÓN DE FABRICACIÓN DE TRENES							
		Conjuntos	Bastidor	Costalabs	Testeros	Cubierta	Armadura Caja	Z0	Z1	Z	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	P. Factoria	Pruebas Via	Entrega	TOT
1	M1 001	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	70%		85	MM672
	PR 001	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	70%		85	PR384
	N1 004	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	70%		85	NZ272
	N2 002	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	70%		85	NZ273
	R1 001	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	70%		85	R3653
	N2 002	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	70%		85	MM673
	N2 003	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	70%		85	NZ274
	R2 002	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	70%		85	R3655
	N1 004	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	70%		85	NZ275
	M1 004	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		77	
2	R1 003	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		78	
	N1 005	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		78	
	N2 006	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		77	
	PR 002	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		77	
	N2 007	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		75	
	N2 005	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		77	
	R2 004	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		76	
	N1 008	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		78	
	M1 006	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		72	
	R1 005	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		71	
3	M1 009	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		72	
	N2 010	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		72	
	PR 003	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		74	
	N2 011	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		74	
	N2 007	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		67	
	R2 006	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		71	
	N1 012	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		72	
	M1 008	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		69	
	R1 007	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		69	
	N1 013	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		69	
4	N2 014	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		67	
	PR 004	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		66	
	N2 015	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		65	
	N2 009	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		57	
	R2 008	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		61	
	N1 016	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10%		61	

# SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

## DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO		DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL RODANTE												CDMX CIUDAD DE MÉXICO																										
		CONTRATO STC-GAC/ICCE-IMP-4033/2016 GERENCIA DE INGENIERÍA																																						
AVANCE DE LA FABRICACIÓN DE BOGIES PARA TRENES NM 16												FECHA : DEL 24 AL 28 DE SEPTIEMBRE DE 2018		COORDINACIÓN DE SUPERVISIÓN DE FABRICACIÓN DE TRENES																										
Configuración:		M1 (R)1 N1 N2 PR N3 N1(4) (R)2 M2										AV PRY 55.89%		39																										
1. ESTRUCTURA BASTIDOR DE BOGIES						2. ESTRUCTURA TRAVESAS INTERMEDIAS						3. BOGIE		4. BOGIE		5. TRAVESA INTERMEDIA		6. BOGIE-TRAVESA INTERMEDIA				PRUEBAS																		
A. Bastidor		B. Tratamiento Térmico		C. Maquinado y Verificación Dimensional		D. Verificación		E. Pintura		A. Travesa Intermedia		B. Tratamiento Térmico		C. Maquinado y Verificación Dimensional		D. Verificación		E. Pintura		Frenos y Z1, Muecas 21.22		Prueba Dinámica		Equipar Travesa		Montaje Travesa Intermedia en bogie		Neumáticos		Eléctricas		De carga y Nivelación de Bogie		Inspección Final						
NÚMERO DE BASTIDOR EN LINEA DE PRODUCCIÓN		Ejecución						NÚMERO DE TRAVESA EN LINEA DE PRODUCCIÓN		Ejecución						BOGIE		BASTIDOR		Ejecución		TRAVESA INTERMEDIA		ESTRUCTURA TRAVESA		BOGIE		TRAVESA INTERMEDIA		Ejecución						TOTAL				
B-01	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-01	100%	100%	100%	100%	100%	100%	001	002	90%				003	003	100%	001	003	100%	002	002	100%	007	007	100%	002	007	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-02	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-02	100%	100%	100%	100%	100%	100%	002	002	100%	000	002	100%	004	014	100%	003	009	100%	004	009	100%	004	018	100%	004	018	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-03	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-03	100%	100%	100%	100%	100%	100%	003	014	90%				009	009	100%	003	009	100%	003	009	100%	004	018	100%	004	018	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-04	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-04	100%	100%	100%	100%	100%	100%	004	011	90%				018	018	100%	004	018	100%	004	018	100%	004	018	100%	004	018	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-05	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-05	100%	100%	100%	100%	100%	100%	005	001	90%				015	015	100%	005	015	100%	005	015	100%	006	002	100%	006	002	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-06	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-06	100%	100%	100%	100%	100%	100%	006	004	90%				002	002	100%	006	002	100%	006	002	100%	006	002	100%	006	002	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-07	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-07	100%	100%	100%	100%	100%	100%	007	006	90%				010	010	100%	007	010	100%	007	010	100%	008	002	100%	008	002	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-08	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-08	100%	100%	100%	100%	100%	100%	008	013	90%				032	032	100%	008	032	100%	008	032	100%	008	032	100%	008	032	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-09	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-09	100%	100%	100%	100%	100%	100%	009	026	90%				001	001	100%	009	001	100%	009	001	100%	009	001	100%	009	001	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-10	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-10	100%	100%	100%	100%	100%	100%	010	038	90%				038	038	100%	010	038	100%	010	038	100%	011	014	100%	011	014	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-11	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-11	100%	100%	100%	100%	100%	100%	011	023	90%				014	014	100%	011	014	100%	011	014	100%	011	014	100%	011	014	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-12	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-12	100%	100%	100%	100%	100%	100%	012	021	90%				016	016	100%	012	016	100%	012	016	100%	012	016	100%	012	016	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-13	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-13	100%	100%	100%	100%	100%	100%	013	035	90%				006	006	100%	013	006	100%	013	006	100%	013	006	100%	013	006	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	014	025	90%				026	026	100%	014	026	100%	014	026	100%	014	026	100%	014	026	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-15	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-15	100%	100%	100%	100%	100%	100%	015	033	90%				012	012	100%	015	012	100%	015	012	100%	015	012	100%	015	012	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-16	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-16	100%	100%	100%	100%	100%	100%	016	034	90%				005	005	100%	016	005	100%	016	005	100%	016	005	100%	016	005	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-17	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-17	100%	100%	100%	100%	100%	100%	017	019	90%				019	019	100%	017	019	100%	017	019	100%	017	019	100%	017	019	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-18	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-18	100%	100%	100%	100%	100%	100%	018	024	90%				017	017	100%	018	017	100%	018	017	100%	018	017	100%	018	017	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-19	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-19	100%	100%	100%	100%	100%	100%	019	032	90%				033	033	100%	019	033	100%	019	033	100%	019	033	100%	019	033	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-20	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-20	100%	100%	100%	100%	100%	100%	020	028	90%				011	011	100%	020	011	100%	020	011	100%	020	011	100%	020	011	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-21	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-21	100%	100%	100%	100%	100%	100%	021	003	90%				031	031	100%	021	031	100%	021	031	100%	021	031	100%	021	031	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-22	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-22	100%	100%	100%	100%	100%	100%	022	030	90%				004	004	100%	022	004	100%	022	004	100%	022	004	100%	022	004	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-23	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-23	100%	100%	100%	100%	100%	100%	023	039	90%				028	028	100%	023	028	100%	023	028	100%	023	028	100%	023	028	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-24	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-24	100%	100%	100%	100%	100%	100%	024	029	90%				024	029	100%	024	029	100%	024	029	100%	024	029	100%	024	029	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-25	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-25	100%	100%	100%	100%	100%	100%	025	005	90%				022	022	100%	025	022	100%	025	022	100%	025	022	100%	025	022	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-26	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-26	100%	100%	100%	100%	100%	100%	026	018	90%				020	020	100%	026	020	100%	026	020	100%	026	020	100%	026	020	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-27	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-27	100%	100%	100%	100%	100%	100%	027	017	90%				048	048	100%	027	048	100%	027	048	100%	027	048	100%	027	048	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-28	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-28	100%	100%	100%	100%	100%	100%	028	020	90%				076	076	100%	028	076	100%	028	076	100%	028	076	100%	028	076	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-29	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-29	100%	100%	100%	100%	100%	100%	029	015	90%				025	025	100%	029	025	100%	029	025	100%	029	025	100%	029	025	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-30	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-30	100%	100%	100%	100%	100%	100%	030	009	90%				030	030	100%	030	030	100%	030	030	100%	030	030	100%	030	030	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-31	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-31	100%	100%	100%	100%	100%	100%	031	036	90%				072	072	100%	031	072	100%	031	072	100%	031	072	100%	031	072	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-32	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-32	100%	100%	100%	100%	100%	100%	032	027	90%				074	074	100%	032	074	100%	032	074	100%	032	074	100%	032	074	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-33	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-33	100%	100%	100%	100%	100%	100%	033	010	90%				024	024	100%	033	024	100%	033	024	100%	033	024	100%	033	024	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-34	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-34	100%	100%	100%	100%	100%	100%	034	012	90%				029	029	100%	034	029	100%	034	029	100%	034	029	100%	034	029	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-35	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-35	100%	100%	100%	100%	100%	100%	035	046	90%				061	061	100%	035	061	100%	035	061	100%	035	061	100%	035	061	100%	100%	100%	100%	100%	95%	94%
B-36	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TB-36	100%	100%	100%	100%	100%	100%	036	016	90%																								

## **IX.2. Proyecto 2: Dar mantenimiento mayor a los 45 trenes de la Línea 2.**

El Material Rodante modelo NM-02 fue fabricado por el Consorcio CAF y BOMBARDIER; mismo que fue adquirido en el año 2002 e inició el servicio a pasajeros en la Línea 2 Cuatro Caminos – Tasqueña conforme se fue recepcionando cada uno de los trenes durante el periodo comprendido de septiembre de 2004 a junio de 2006, posteriormente en julio del año 2010 se enviaron 4 trenes a la Línea 7 para reforzar la calidad del servicio en dicha Línea.

La vida útil de este parque vehicular es de 30 años y está formado por 45 trenes que son de rodadura neumática y tienen una formación de 9 carros, con pasillos de intercurrencia entre ellos., teniendo a la fecha un promedio de más de 13 años en operación, con un recorrido acumulado promedio superior a 1,400,000 kilómetros, registrado al mes de septiembre de 2015.

Estos trenes de rodadura neumática integran equipos con Sistema de Tracción-Frenado del tipo Asíncrono, Convertidores Estáticos, Motocompresores Rotativos de Tornillo, Sistema de Suspensión Primaria a base de soportes elásticos de caucho-acero, Ruedas Neumáticas, Sistema de Suspensión Secundaria Neumática, Puertas de Acceso a Pasajeros de accionamiento neumático, Sistema de Pilotaje Automático 135 KHz, Sistema de Radiotelefonía, Captación de energía en la barra guía a base de escobillas positivas, Sistema de Frenado Regenerativo y Neumático, entre otros.

Para el primer semestre del ejercicio 2014 se concluyó con la elaboración de las especificaciones técnicas para el Mantenimiento Mayor de 45 trenes de rodadura neumática modelo NM-02 del Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México, además se elaboró el Análisis Costo-Beneficio correspondiente, también se solicitó la autorización presupuestal multianual mediante la ficha técnica correspondiente a la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal.

El 15 de octubre de 2014, se autorizó suficiencia presupuestal 2014- 2017 por \$1,700'000,000.00 de los cuales En el ejercicio 2014 se le asignaron recursos presupuestales por \$510'000,000.00, con fecha 17 de octubre de 2014 se publicó la Convocatoria 008 para la Licitación Pública Nacional número 30102015-008-14 para llevar a cabo la contratación del Servicio para "Mantenimiento Mayor a un lote de 45 Trenes de 9 Carros de Rodadura Neumática Modelo NM-02".

Procedimiento que se declaró desierto el 13 de noviembre de 2014, en virtud de que los precios ofertados no eran convenientes para el S.T.C., sobre el cual con fecha 25 de noviembre de 2014 la empresa CAF presentó recurso de inconformidad, emitiéndose resolución el 18 de diciembre del mismo año ordenándose la reposición del acto de presentación y apertura de la documentación legal y administrativa.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Por lo que se refiere a los recursos presupuestales que estaban destinados a este proyecto, con fecha 31 de diciembre de 2014 se autorizó la Afectación presupuestal C10PDME21391 para aplicar la reducción líquida al presupuesto de los \$510'000,000.00 asignados para este proyecto, derivado de que al no haber ganador en el evento licitatorio, no serían ejercidos los recursos.

El 20 de enero de 2015 se realizó la reposición del acto de presentación y apertura de la documentación legal y administrativa de la Licitación pública Nacional número 30102015-008-14 y el 21 de enero de 2015 se emitió el fallo correspondiente, el cual nuevamente se declaró desierto en virtud de que los precios ofertados no son convenientes para el STC.

Posteriormente y derivado del fallo emitido el 21 de enero de 2015, se presentó un segundo recurso de inconformidad interpuesto el 28 de enero por la empresa CAF México S.A. de C.V., resolviéndose el 11 de marzo de 2015, confirmando la legalidad del fallo emitido el 21 de enero de ese año.

CAF interpuso recurso de nulidad ante el Tribunal de lo Contencioso Administrativo en contra de la resolución emitida por la Contraloría General del Distrito Federal. Con fecha 30 de junio de 2015, la Segunda Sala del Tribunal de lo Contencioso emite sentencia, misma que fue notificado al S.T.C. con fecha 5 de agosto de 2015, donde se confirma la validez de los hechos impugnados respecto al fallo de la licitación y la resolución del recurso de inconformidad, quedando en firme el fallo de la licitación en comento.

Con fecha 5 de agosto de 2015, se solicitó la cancelación de la autorización de \$1,700'000,000.00 y se solicitó autorización por un nuevo monto de \$2,400'000,000.00 a erogarse de manera multianual 2015-2018, siendo autorizada el 20 de agosto de 2015, correspondiendo al ejercicio 2015 un monto aprobado de \$720'000,000.00.

En diciembre de 2015, se inició la Licitación Pública Nacional 30102015-004-15 "Contratación del Servicio de Mantenimiento Mayor a un Lote de 45 Trenes de 9 Carros de Rodadura Neumática Modelo NM-02", declarándose nuevamente desierta el 2 de febrero de 2016.

Derivados de los múltiples problemas presentados para la contratación del servicio, el S.T.C. decidió realizar el mantenimiento con personal del organismo, solicitándose modificar la autorización multianual 2015-2018 a \$2,345'089,343.30 asignándose un presupuesto de \$60'089,343.30 para 2015 y \$1,165'000,000.00 para 2016. Lo anterior, con el objeto de que no siguiera pasando más tiempo sin que se proporcionara dicho mantenimiento a los trenes, ya que se tendrían que detener los trenes por razones de seguridad.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

A partir del ejercicio 2015 y al cierre de 2016, como parte integral de las actividades para la ejecución de este proyecto, se llevaron a cabo los procesos correspondientes para la adquisición y suministro de refacciones, formalizado 19 contratos por un monto de \$ 2,308,590,623.38.

Dichos instrumentos jurídicos fueron fincados con carácter multianual, teniendo vigencia hasta el 31 de diciembre de 2018, razón por la cual y en virtud de las fechas de entrega de refacciones, se estuvieron ajustando, con respecto al tren cabeza de serie, el total del lote de trenes.

## **DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO MAYOR**

Los trabajos de ejecución de Mantenimiento Mayor consistieron en una intervención integral de los equipos, apegándose a los procedimientos autorizados, efectuando el desensamble general de sus partes constitutivas, realizándoles una limpieza profunda, la verificación de cada una de ellas y sustituyendo al 100% las refacciones de cambio sistemático indicadas en los Manuales de Mantenimiento del proveedor original correspondientes a la revisión general que se requiere a 1,400,000 Km, incluyendo las correspondientes de cambio sistemático indicadas para el Mantenimiento Mayor de 700,000Km, que por su frecuencia coinciden con las actividades de Mantenimiento Mayor de 1,400,000 Km. Así como las refacciones establecidas en las especificaciones técnicas.

Las actividades que se realizaron están estipuladas en los manuales de mantenimiento de los distintos equipos, más las que se requirió realizar de acuerdo a las condiciones de operación y estado de los equipos para restablecerlos a las condiciones óptimas de funcionamiento, que permitieran el cumplimiento de los niveles de calidad del servicio (fiabilidad, seguridad y disponibilidad).

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>
1.	Manual de Mantenimiento Bogies	NM-02-MMBO-01	<b>B</b>
2.	Manual de Mantenimiento Caja	NM-02-MMCA-02	<b>2</b>
3.	Manual de Mantenimiento Cabina	NM-02-MMCB-03	<b>3</b>
4.	Manual de Mantenimiento Tracción - Frenado	NM-02-MMTF-04	<b>3</b>
5.	Manual de Mantenimiento Freno Neumático	NM-02-MMFN-05	<b>2</b>
6.	Manual de Mantenimiento Equipo Neumático	NM-02-MMEN-07	<b>1</b>
7.	Manual de Mantenimiento Batería	NM-02-MMB-08	<b>3</b>

Para el caso de las refacciones que no estén especificadas dentro de los Manuales como cambio sistemático y sean requeridas como resultados de las inspecciones realizadas durante las intervenciones del Mantenimiento Mayor serán sustituidas.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Los trabajos a los equipos intervenidos incluyeron cuando se requirió, su desmontaje en carros y montaje después del Mantenimiento, así como las pruebas de operación particulares por órgano, carro y tren.

Para la ejecución de los trabajos de mantenimiento se utilizaron repuestos originales nuevos, salvo causas justificadas derivadas de obsolescencia tecnológica, por ejemplo la desaparición de un producto del mercado o la desaparición del proveedor original.

Los trabajos de Mantenimiento Mayor no alteraron las condiciones de funcionamiento normal de los equipos ni provocaron afectaciones a otros equipos, sistemas o componentes propios del tren, cumpliendo los requerimientos de funcionamiento y seguridad.

Así también, se realizaron las pruebas de operación de los equipos que conforman los sistemas funcionales intervenidos durante el Mantenimiento Mayor (excluyendo equipos de Pilotaje Automático, Video vigilancia y Sistema de radiotelefonía TETRA), así como las del tren, incluyendo las pruebas estáticas y dinámicas en vía de pruebas y de asentamiento en línea, para verificar la adecuada ejecución de los trabajos de Mantenimiento Mayor.

A continuación se describen las principales actividades de Mantenimiento que estaban programadas a realizar a los trenes objeto del presente proyecto:

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

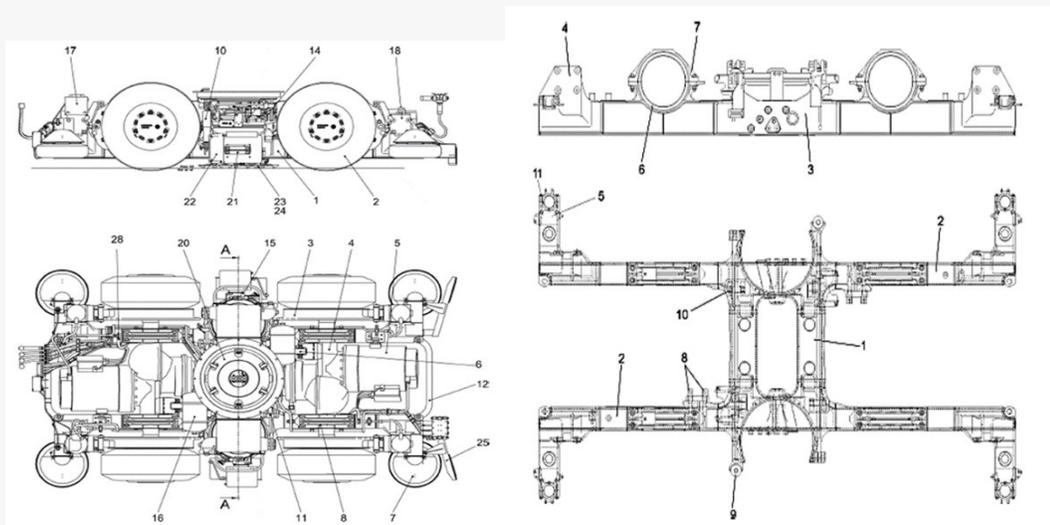
LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAYOR EN BOGÍES-BASTIDOR.

- Limpieza con los detergentes y solventes autorizados en toda la estructura del bastidor y de sus elementos principales.
- Como parte del alcance en la inspección de bastidores de bogie; realizar una revisión dimensional y geométrica del chasis, continuando con una inspección visual a la estructura del bastidor por medio de pruebas no destructivas como el uso de magnetoscopia o ultrasonido.
- Determinar la ausencia de fisuras o fracturas en la estructura del chasis del Bogie.



- Controlar las zonas indicadas para revisión según lo señalado en el Manual de Mantenimiento del bogie y en caso de presentarse fisuras.
- Reparación conforme a los procedimientos de inspección y reparación, respetando las normas ferroviarias aplicables.
- Verificación dimensional de las zonas trabajadas y una revisión geométrica del bastidor.
- Según los criterios indicados en los planos de fabricación, como la planeidad y el escuadrado del bastidor, verificar que cumplan con los criterios establecidos antes del traslado a la etapa de ensamble.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

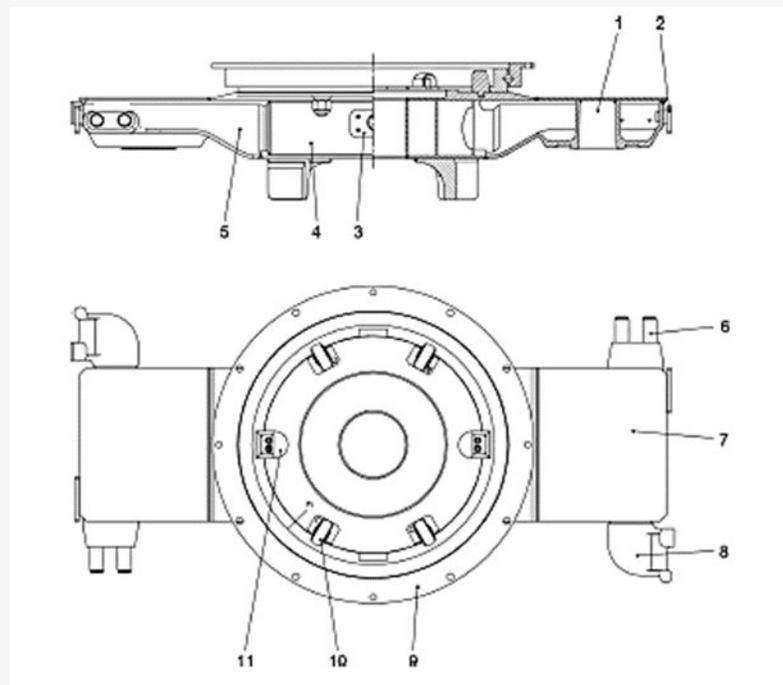
LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## VIGA OSCILANTE.

- Limpieza con los detergentes y solventes autorizados en toda la estructura de la viga oscilante.
- Revisión dimensional y geométrica de la viga oscilante, al finalizar este paso.
- Inspección visual de la estructura por medio de magnetoscopia o ultrasonido con la finalidad de determinar la ausencia de fisuras o fracturas.
- Controlar las zonas indicadas para revisión según lo señalado en el Manual de Mantenimiento y en caso de presentarse fisuras, proceder con el proceso de reparación conforme a los procedimientos de inspección y reparación, respetando las normas ferroviarias aplicables.
- Completada la operación de reparación, efectuar una verificación dimensional de las zonas trabajadas y una revisión geométrica en función de los elementos de referencia, la planeidad y el escuadrado se deberán comprobar antes del traslado a la etapa de ensamble.



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

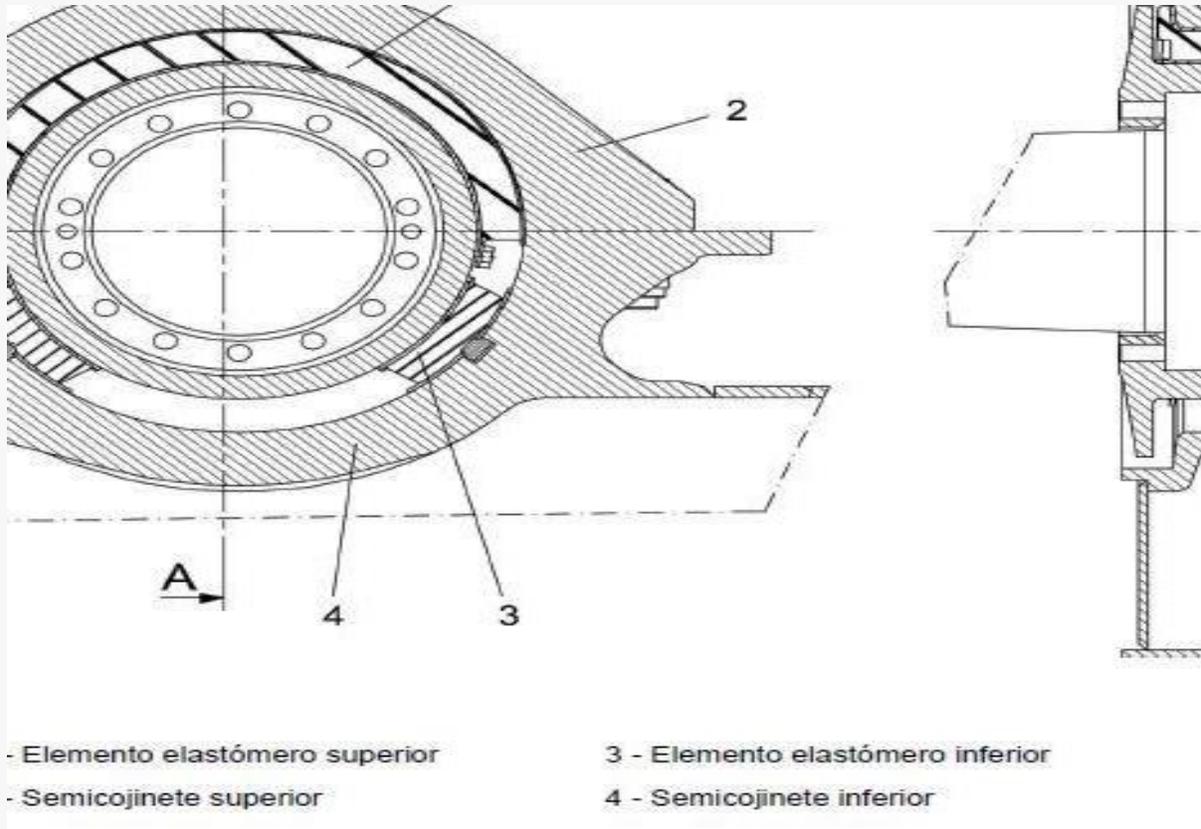
LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### VIGA EXTREMO.

- ❖ Proceder con una limpieza con los detergentes y solventes autorizados.
- ❖ Desarmado de la traviesa y la revisión de los silent-bloc en busca de fisuras y/o desprendimientos.



### SUSPENSIÓN PRIMARIA.

- Limpieza de los elementos de ensamble.
- Eliminación de las zonas con oxidación.
- Verificará la ausencia de desprendimientos, grietas o fisuras en la zona de instalación de la suspensión.
- Revisar la tornillería de fijación estructural será a través de métodos de inspección no destructivos con la finalidad de descartar la presencia de fisuras y grietas, de ser así, reintegrar para su reinstalación en el conjunto de Suspensión Primaria.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

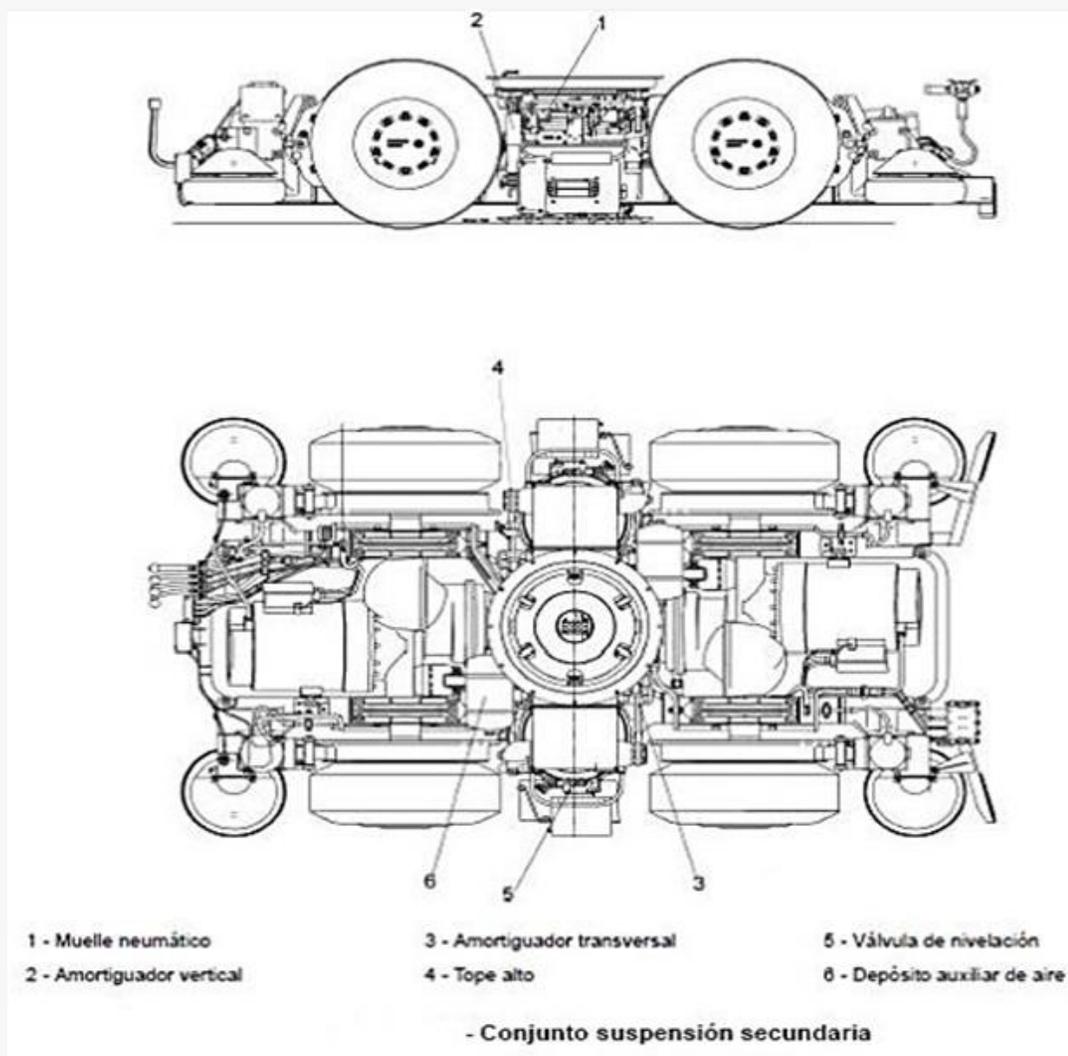
LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## SUSPENSIÓN SECUNDARIA.

- Limpieza general al conjunto y verificar la estanqueidad, comprobando la ausencia de grietas o fisuras en la base de la suspensión.
- Retiro de oxidación en zonas afectadas, reemplazo de la junta de poliuretano y aplicación de pintura en zonas dañadas. El espesor de la cubeta deberá ser mayor al mínimo indicado por el Manual de Mantenimiento.
- Ensamblado de las piezas y a la verificación final de la estanqueidad del ensamble de la Suspensión Secundaria.



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### TOPES TRANSVERSALES.

- Independientemente que en los respectivos Manuales de Mantenimiento se indica su cambio sistemático de los topes transversales a los 1,400,000 km.
- Verificación del estado de los topes transversales y sus calzas, reemplazando sólo aquellos que tengan un desgaste considerable, ya que estos topes se instalaron hace 3 años como modificación para reducir la oscilación lateral del bogie.

### TOPES LONGITUDINALES.

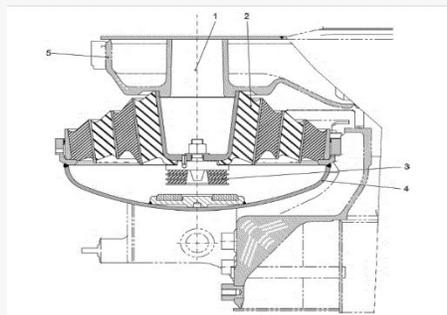
- Verificación del estado de las calzas de ajuste y la revisión de las dimensiones de separación con respecto al chasis del Bogie.
- Debido a las recientes labores de ajuste a los Bogies del modelo NM-02, únicamente reemplazar los topes longitudinales en un porcentaje específico. Lo anterior como resultado del cambio de diseño y los últimos trabajos de garantía realizados por el fabricante.

### BIELAS DE REACCIÓN.

- Como parte de las indicaciones del Manual de Mantenimiento, las actividades de Mantenimiento para las Bielas de Reacción incluyen el desmontaje y limpieza de la zona de ensamble con los detergentes y solventes autorizados, desarmado de los cojinetes de unión de las bielas y verificación de la ausencia de fisuras, grietas o desprendimientos. En caso de encontrarse con daños Mayores a los permitidos por el Manual de Mantenimiento, los elementos dañados serán reemplazados.
- Verificar la sección metálica con una prueba dimensional y de encontrarse con deformaciones Mayores a lo admisible por el Manual de Mantenimiento, reemplazar el componente.

### MUELLE NEUMÁTICO.

La descripción de los trabajos de Mantenimiento, se encuentran incluidos dentro del alcance descrito en la sección para la Suspensión Secundaria.



# SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

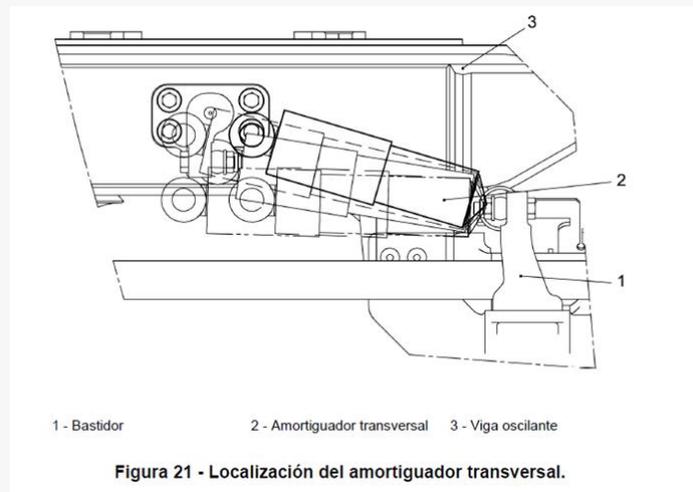
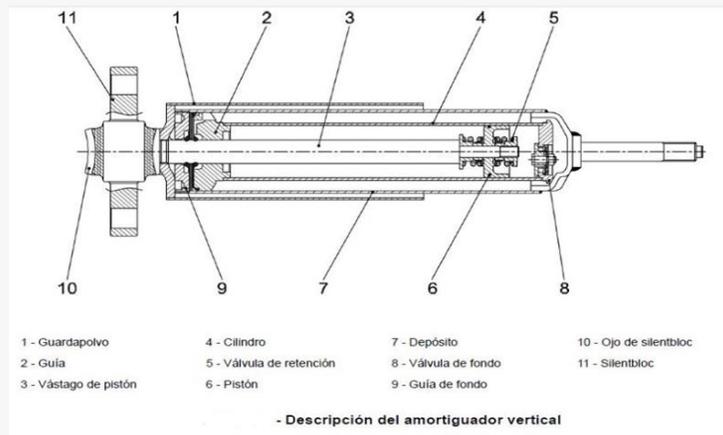
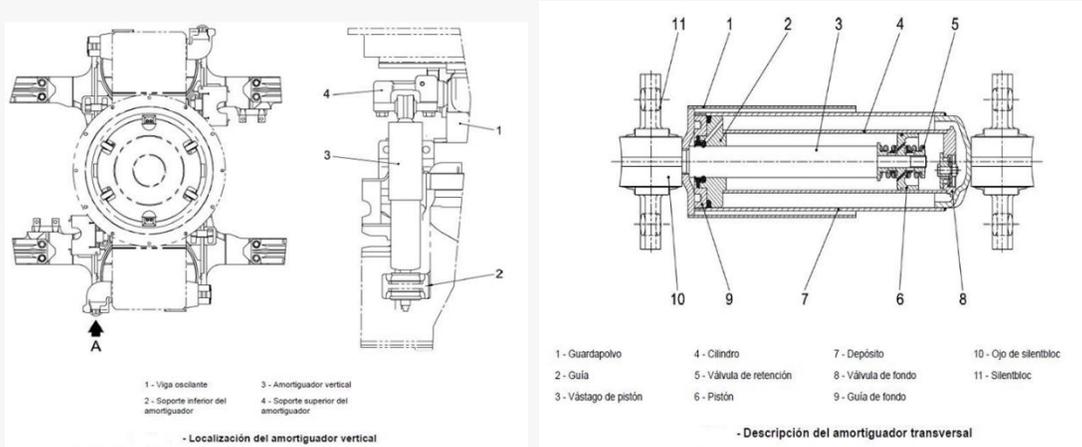
## DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## AMORTIGUADORES VERTICALES Y TRANSVERSALES.



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

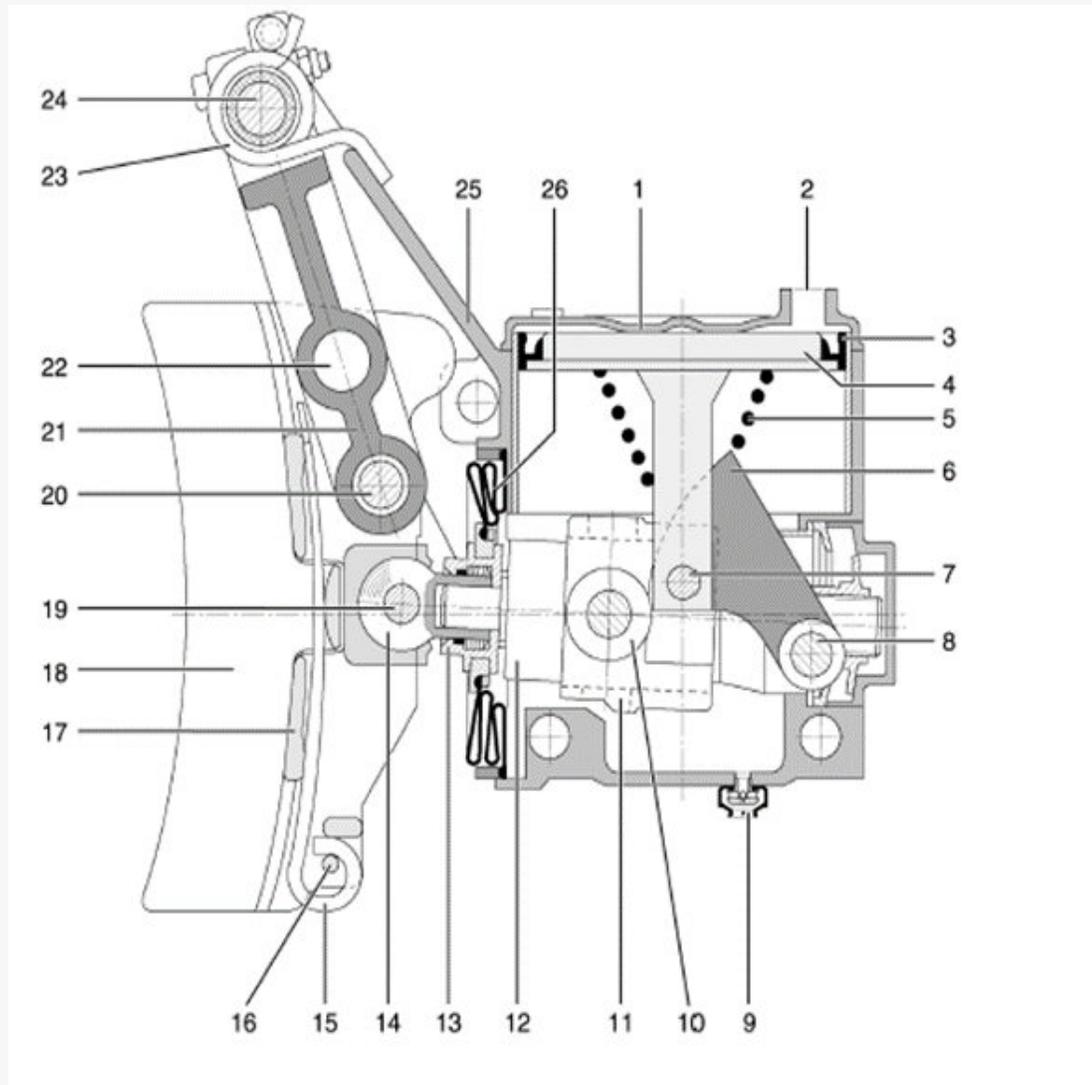
LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## BLOQUE DE FRENO.

- Limpieza general de los conjuntos de bloques de servicio.
- Desarmado de los cilindros.
- Los cambios de piezas para el bloque de freno se efectúan conforme a las buenas prácticas de Mantenimiento Mayor para trenes de rodadura neumática y en los porcentajes de recambio.



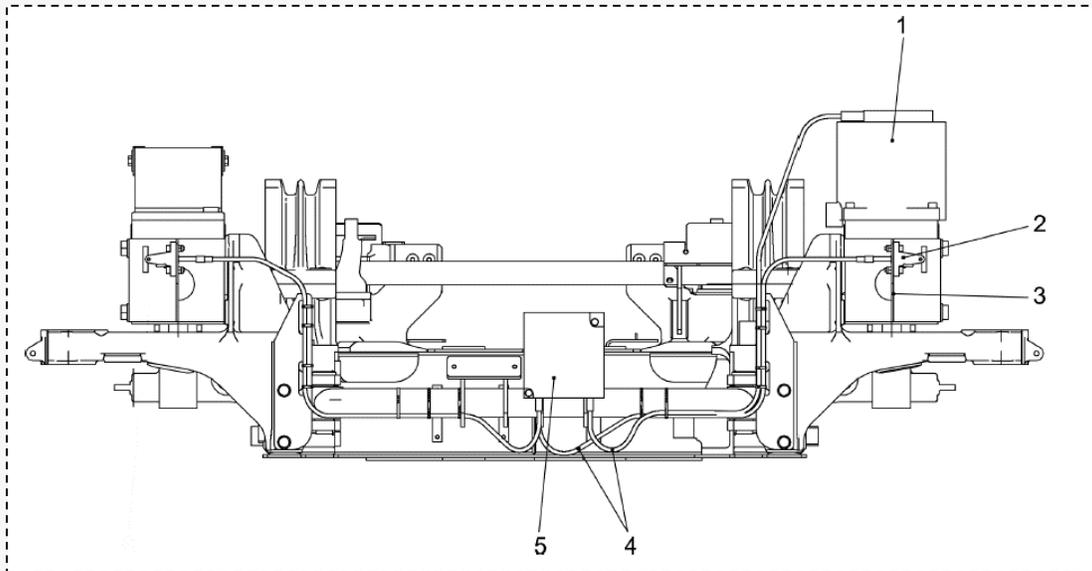
## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

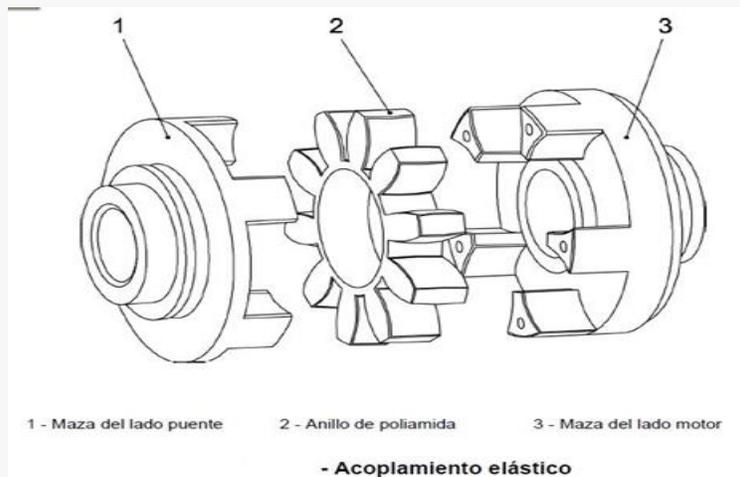
## BLOQUE DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO.

- Limpieza general de los conjuntos de bloques de freno de estacionamiento y desarmado de los cilindros.
- El cambio de muelles y resortes se efectua conforme a las buenas prácticas de Mantenimiento Mayor y a los porcentajes de recambio indicados para cada caso.



## CONJUNTO DE ACOPLAMIENTO ELÁSTICO.

- Limpieza y verificación al ajuste de los componentes del acoplamiento, y cambio de las piezas conforme a las cantidades y porcentajes de aplicación.



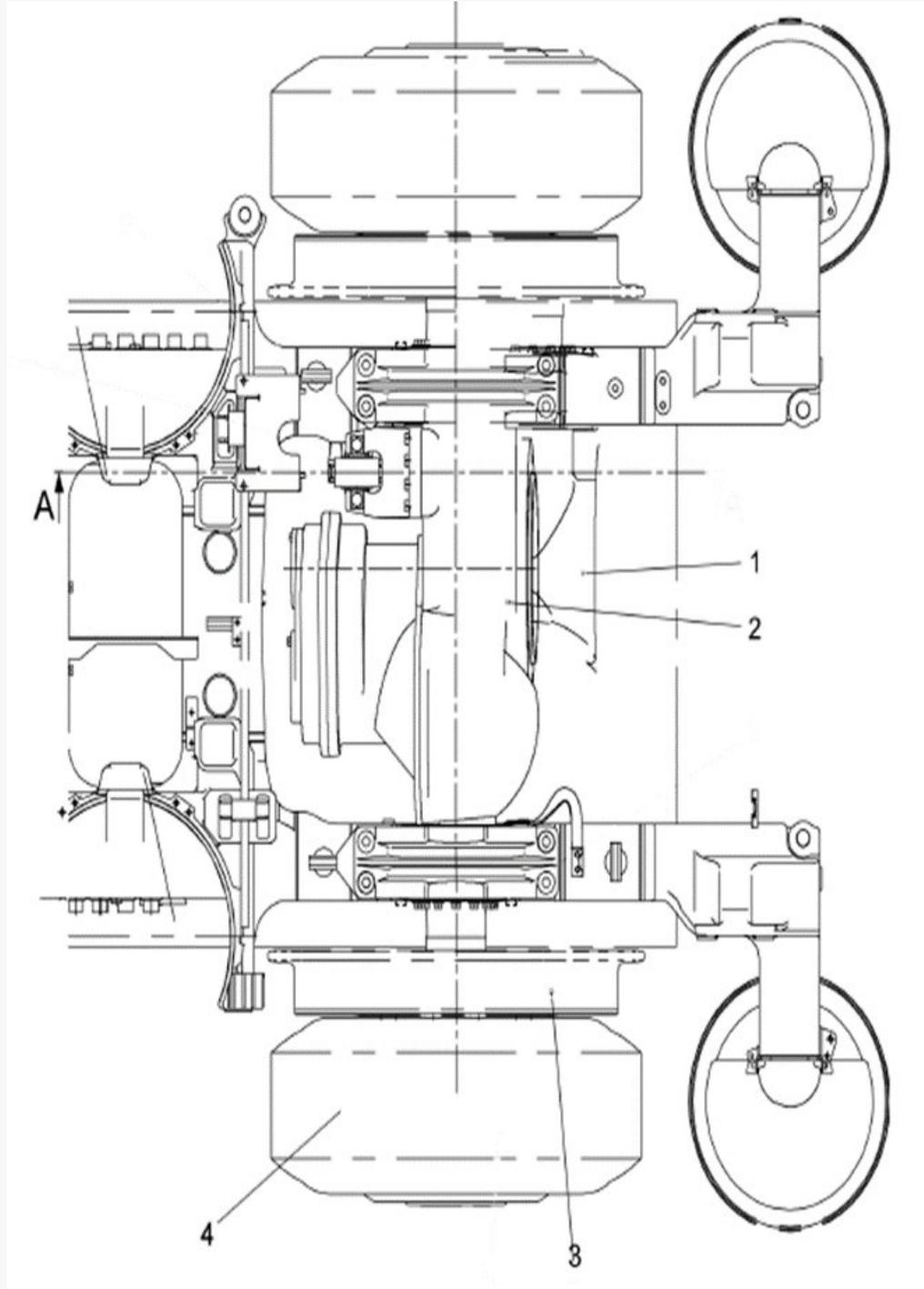
## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### PUENTE MOTOR.

- Sustitución del diferencial por uno nuevo, en su caso, cambio de aceite y cambio de retén.

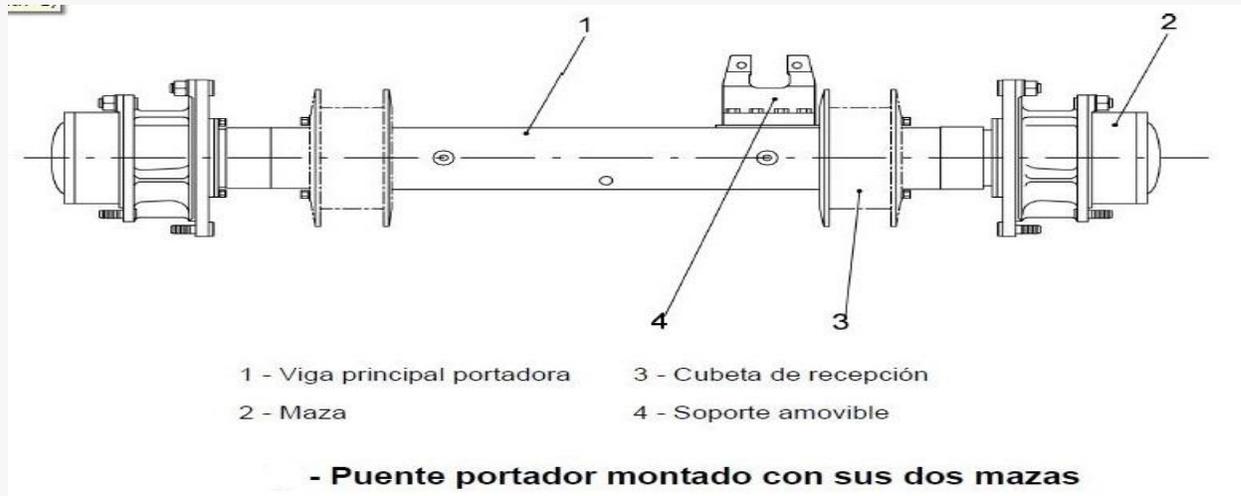


## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## PUENTE PORTADOR.



## MAZA DE RUEDA GUÍA.

Se realizará el desarmado y limpieza con detergente y solvente autorizados en toda la maza de rueda guía y sus componentes. Posteriormente se aplicará una grasa nueva tipo Shell Alvania 2760B y se realizará el cambio de piezas, conforme a las cantidades y porcentajes de aplicación.

Finalmente, se efectuará el ensamble de todos los elementos del conjunto, y se verificará el rodado de la rueda a través del dispositivo para prueba de velocidad de las ruedas guía.

## INSTALACIÓN NEUMÁTICA DE LA SUSPENSIÓN SECUNDARIA.

### a. Circuito neumático de la Suspensión Secundaria

- Revisión, limpieza y verificación funcional, además del recambio de las piezas consumibles aplica para las válvulas del sistema.
- Se realizará la comprobación de la estanqueidad por medio de la elevación de la presión hasta un valor de 7.5 bars y controlar la caída de presión en 0.05 bars por 5 minutos.
- Las averías de estanqueidad en la tubería y conexiones serán reparadas de conformidad con las indicaciones del fabricante y el Manual de Mantenimiento.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

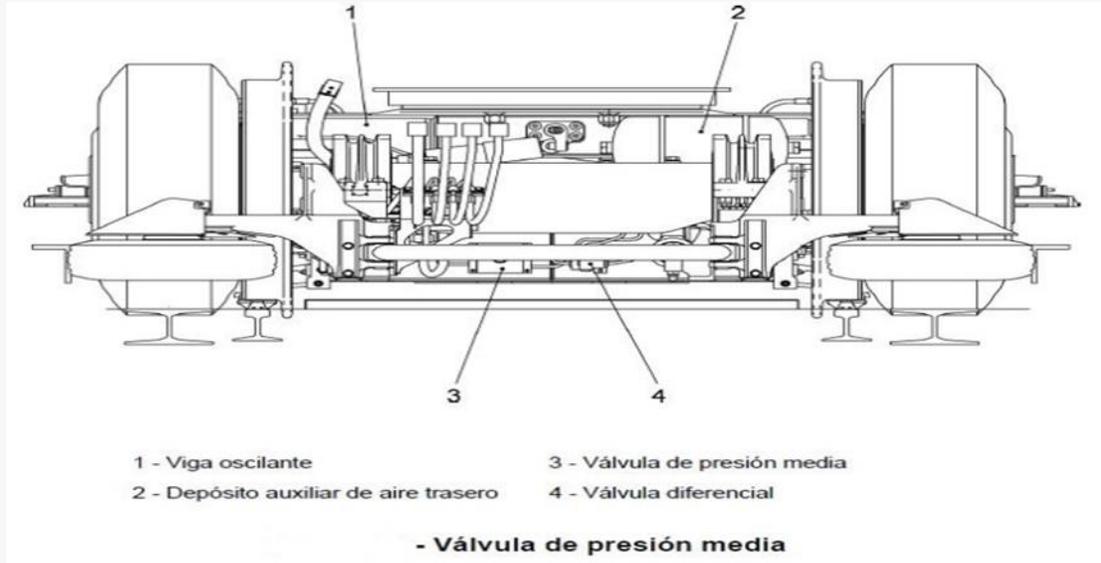
LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

#### b. Válvula de presión media (807801) - I/76770.

- Limpieza de las partes de la válvula y el reemplazo de piezas.

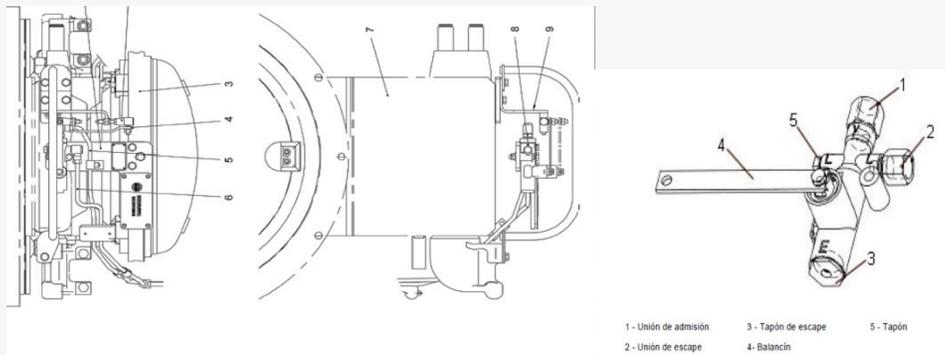


#### DOBLE VÁLVULA DE RETENCIÓN 805607/3.

Realizar el proceso sistemático de limpieza general de las partes de la válvula, y el reemplazo de piezas.

#### a. Válvula de nivelación SV1205 (807830).

- El Mantenimiento Mayor involucra realizar el proceso sistemático de limpieza general de las partes de la válvula y el reemplazo de piezas.



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

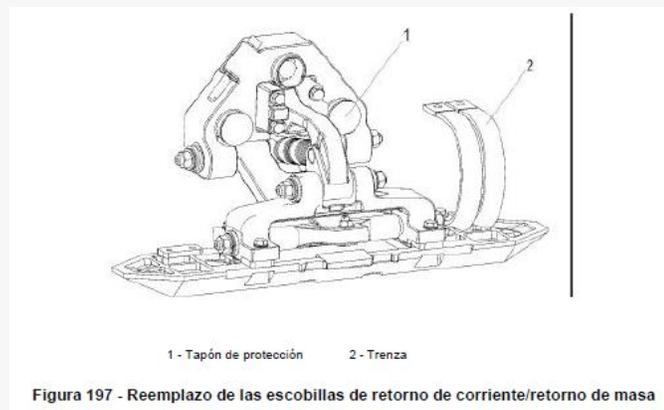
LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PUESTA A TIERRA.

Limpieza y revisión de la resistencia de aislamiento del cableado con un megger, aplicando un voltaje de 3600 VCA por 15 segundos al cuerpo de la escobilla negativa y el cable de retorno de corriente de tracción.

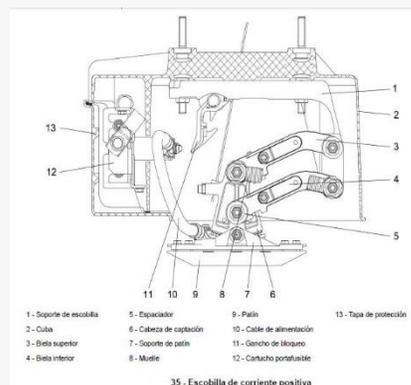
### a. Escobilla de retorno de corriente y retorno de masa

- Limpieza, control del aislamiento eléctrico, medición de la tensión del resorte que cumpla con la especificación del manual de mantenimiento, así como el reemplazo del KIT de refacciones.



### b. Escobilla de corriente positiva

- Se realizará limpieza, control del aislamiento eléctrico, la medición de la tensión del resorte que cumpla con la especificación del manual de mantenimiento y la aplicación del KIT de refacciones propios para el Mantenimiento Mayor, incluyendo el cambio de cable, sellos, topes simples, topes progresivos, junta caja fusibles, entre otros.



## **EQUIPOS VARIOS DEL SISTEMA DE BOGÍES.**

### **a. Conjunto Barrepistas.**

- Desmontaje, limpieza y comprobación del estado de los elementos estructurales del conjunto barrepistas; al final de la verificación se incorporará el ensamble completo a su estado de servicio normal.

### **b. Corona de orientación**

- Limpieza general con detergente y solvente autorizado y el desmontaje de la corona de rodadura para su inspección.
- Lubricación con grasa Shell Alvania EPD, 300 gramos aproximadamente.
- Revisión de los rodamientos y las pistas, lavado con solvente inhibidor de corrosión y las jaulas de polímero con solución de agua caliente.
- Ensamblar la corona de rodadura y girar, para verificar que exista rotación libre en el conjunto.

### **c. Rueda Portadora**

- Efectuar las labores de Mantenimiento conforme a las indicaciones del Manual de Mantenimiento.

### **d. Rueda de seguridad**

- Efectuar las labores de Mantenimiento conforme a las indicaciones del Manual de Mantenimiento.

### **e. Tope alto**

- Revisar el montaje de los elementos, efectuando la limpieza correspondiente y de ser necesario reemplazar los componentes dañados.

## **CAJAS Y PUNTOS DE SUJECIÓN (SOPORTERÍA DE EQUIPOS BAJO BASTIDOR).**

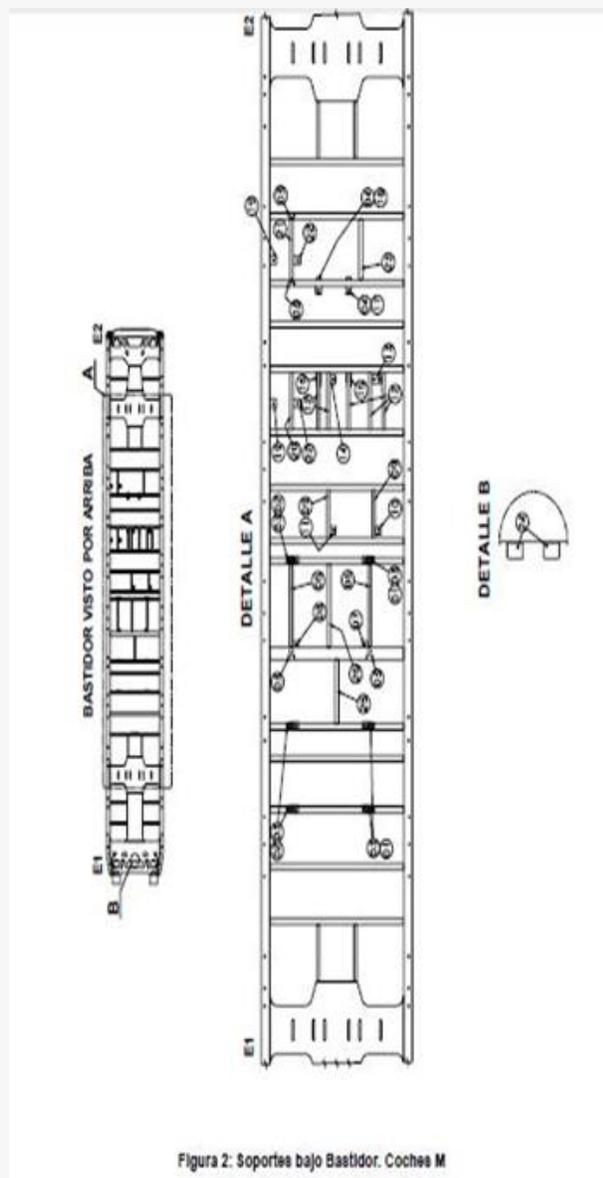
- Limpieza para la estructura y la verificación del bastidor y todos los soportes de sujeción de equipos y órganos de los carros, tales como cofres de tracción-frenado, convertidor estático, inductancia, grupo de resistencias, motocompresor, secador de aire, depósitos, cofre de baterías entre otros equipos sujetos a esfuerzos y vibraciones.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- Inspección del estado de la soportería a través de algún método de ensayo no destructivo, según la zona de inspección, empleando métodos de líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas.
- Las áreas de inspección corresponden con aquellas señaladas en el Manual de Mantenimiento como zonas de verificación, para este proceso se utilizan las zonas de levantamiento en el marco del bastidor de los carros para el izado de los mismos.
- En caso de detectar zonas metálicas con daño estructural, reparación conforme a los procedimientos de inspección y reparación, respetando las normas ferroviarias aplicables.



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

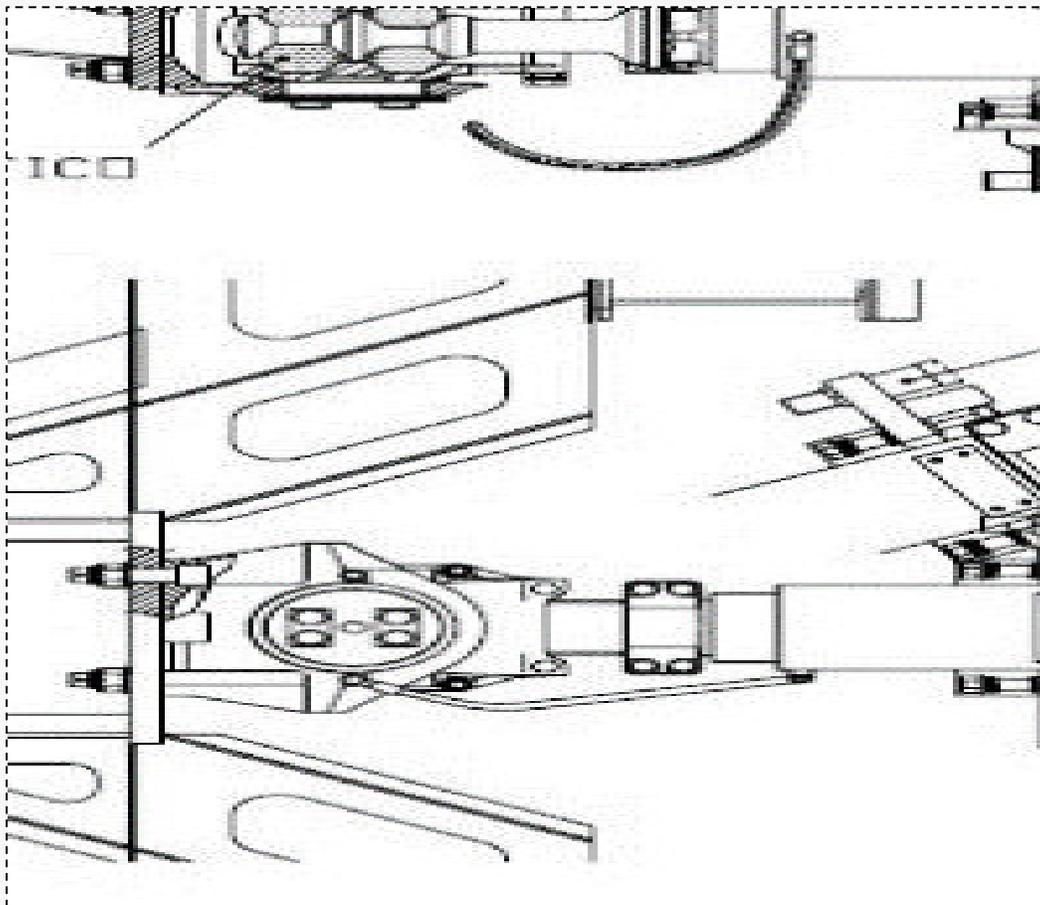
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### COFRES INFERIORES Y LATERALES.

- Limpieza de todos los cofres conforme se indica en el Manual, utilizando detergentes autorizados y en su caso de algún solvente, verificando su correcto funcionamiento y reemplazando aquellas juntas de estanqueidad.
- Reforzar la sujeción de aquellos con problemas de deformación y/o deflexión.

### ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAYOR EN ENGANCHES.

Se aplica el proceso de Mantenimiento Mayor conforme a los criterios establecidos dentro del Manual de Mantenimiento para los trenes del modelo NM-02.



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## ENGANCHE SEMI-PERMANENTE.

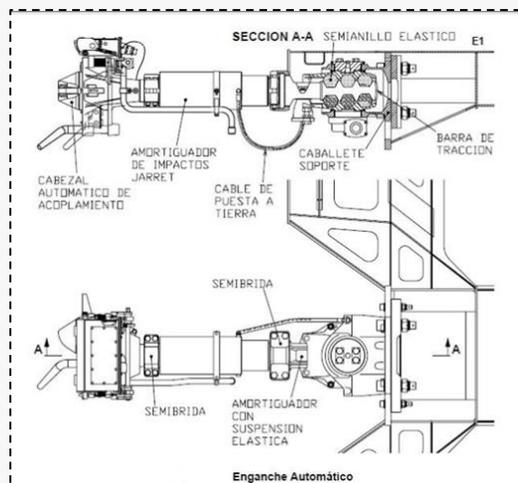
- Limpieza sistemática de los enganches, desmontando los componentes principales para su desengrasado con detergente y solvente autorizados.
- Inspección visual para comprobar que no existan fisuras, grietas o deformaciones en las piezas.
- Verificar el estado general y control de la curva estática del amortiguador de impactos, para esto se toma una muestra del 5% como conjunto para revisión.
- Reemplazar tornillería, tuercas y arandelas de seguridad.

## MUELLE DE TRACCIÓN DEL MECANISMO DE ACCIONAMIENTO.

- Revisar los muelles en su estado físico y de encontrar elementos dañados, reemplazarlos.
- Verificar la carrera de deformación de todo el conjunto absolvedor de energía con una muestra del 5% sobre el total de ensambles del lote de trenes del modelo NM-02.

## ENGANCHE AUTOMÁTICO.

- Limpieza sistemática de los enganches,
- Desmontar los componentes y limpiar con el detergente y solvente autorizados.
- Realizar una inspección visual para comprobar que no existan fisuras, grietas o deformaciones en las piezas.
- Verificar el estado general y control de la curva estática del amortiguador de impacto para esto se toma una muestra del 5% como conjunto para revisión.
- Engrasado y armado de los elementos que comprenden el conjunto.
- Reemplazar tornillería, tuercas y arandelas de seguridad.



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

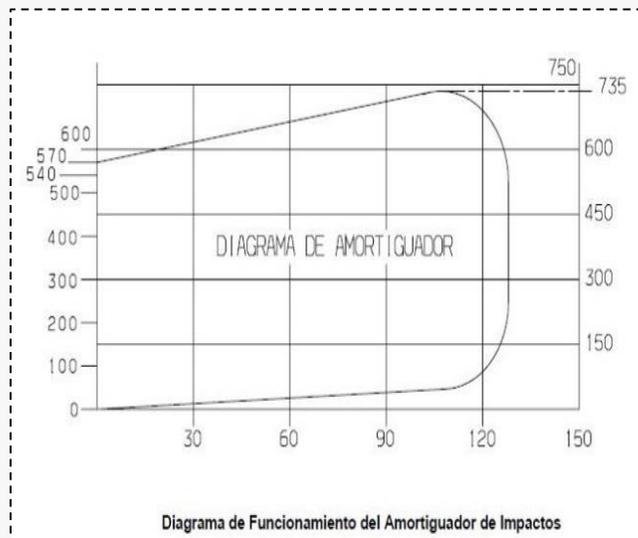
LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## AMORTIGUADOR DE IMPACTOS JARRET.

- Verificación del estado del amortiguador y su curva estática, en función de la tabla de validación del proveedor. En caso de que la curva de validación del elemento esté fuera de los límites estipulados, sustituir el elemento.



## ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAYOR AL SISTEMA DE TRACCIÓN.

- El proceso de Mantenimiento Mayor del Sistema de Tracción, se realiza tomando en cuenta lo indicado en los Manuales de Mantenimiento del sistema mencionado y cuyas actividades se desglosan a continuación para aquellos componentes que conforman dicho sistema y que son considerados dentro de los trabajos de Mantenimiento.

## DISYUNTOR HB (HSCB).

- El trabajo de Mantenimiento Mayor sobre este componente incluye su desmontaje/montaje, verificación visual, cambio de componentes, limpieza y lubricación, siguiendo los lineamientos establecidos para realizarlo, debiendo asegurar su adecuado funcionamiento después de haberlo llevado a cabo.
- A continuación, se describen de manera informativa más no limitativa, las actividades derivadas del proceso:

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

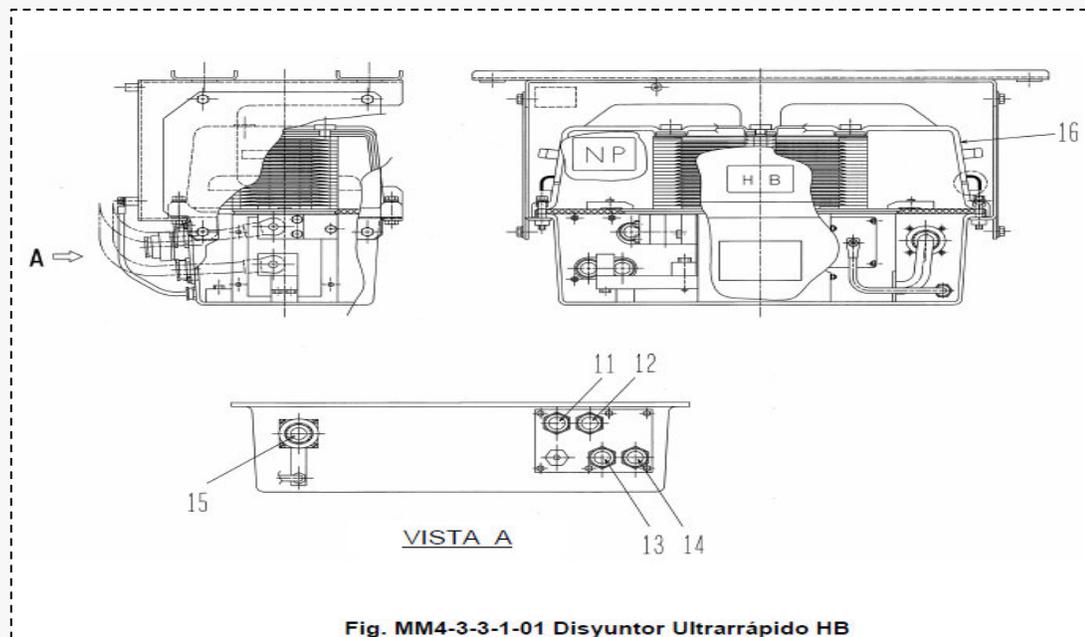
### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- a. Sistemática
  - b. Suplementaria
- La sustitución de los componentes dañados se determina durante la revisión de los trabajos de Mantenimiento Mayor, así como su reemplazo y la cantidad para el lote de 45 trenes.



### CABLEADO DISYUNTOR HB.

Verificar el cableado del disyuntor HSCB y asegurar a través de una mejora de diseño en el enzapatado de los cables, debido al enzapatado deficiente de origen, ocasionando envejecimiento por calentamiento en los puntos de contacto con la terminal de conexión.

### REACTOR DE FILTRO.

Los trabajos de Mantenimiento Mayor para este equipo incluyen la verificación visual del cableado y de los elementos que lo integran, asimismo se realiza la limpieza del mismo acorde al procedimiento.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

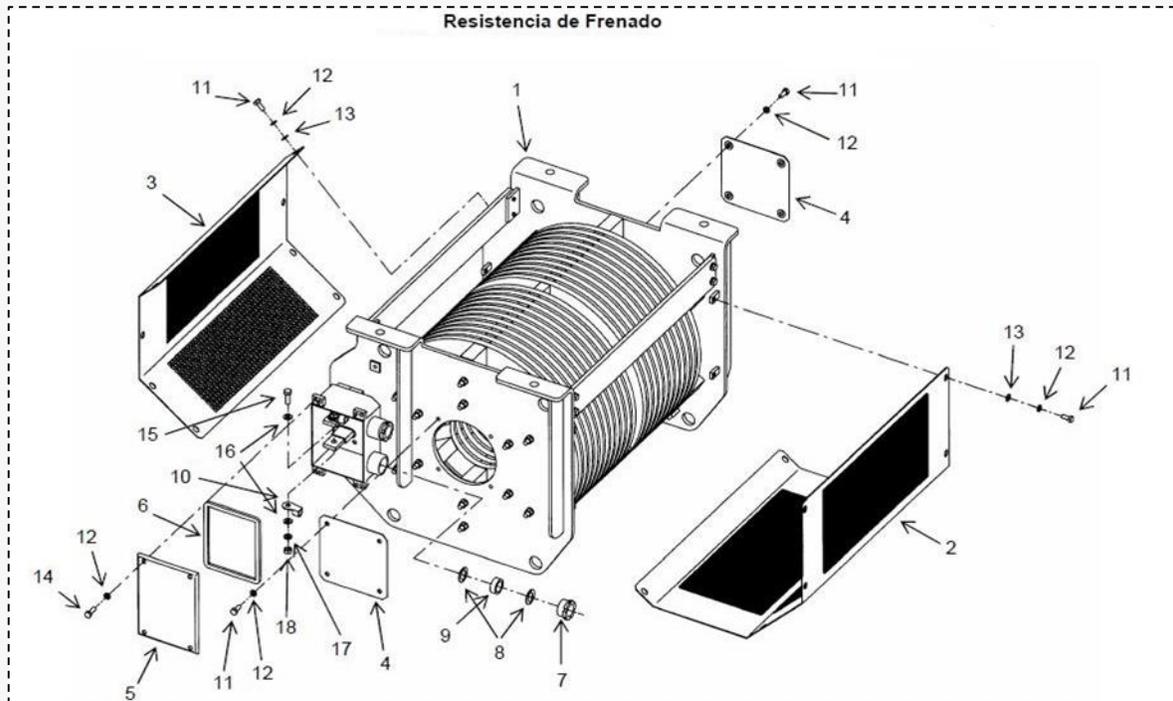
LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## RESISTENCIAS DE FRENADO.

El trabajo de Mantenimiento Mayor de la resistencia de frenado consiste en su verificación visual de componentes, desmontaje/montaje si es requerido, verificación de sus características eléctricas y limpieza tomando en cuenta el procedimiento establecido para tal efecto.



## MOTOR DE TRACCIÓN.

Los trabajos de Mantenimiento Mayor del motor de tracción comprenden su montaje/desmontaje del bogie motriz, revisión visual interna/externa de los elementos que lo integran desensamblable/ensamble del rotor, así como el reemplazo de sus rodamientos y limpieza.

Los trabajos de Mantenimiento Mayor de este equipo, comprenden una verificación visual de todos sus componentes, montaje/desmontaje si es requerido, limpieza, asimismo se aplicará grasa sobre las partes móviles.

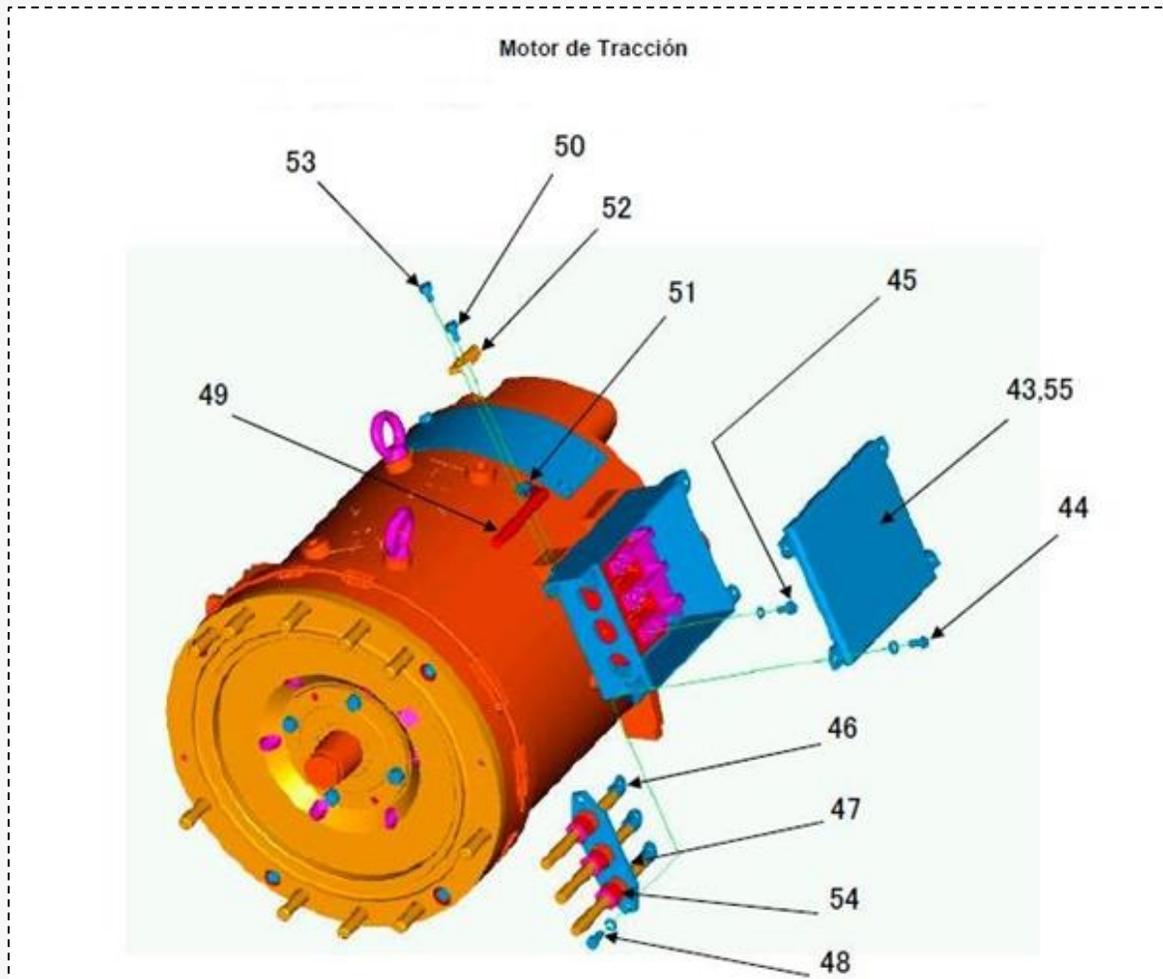
## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)



### ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAYOR EN GRUPO MOTOCOMPRESOR.

Los trabajos de Mantenimiento Mayor al grupo motocompresor SL-22-40, se realizan conforme al Manual de Mantenimiento comprendiendo lo siguiente:

- Realizar la inspección, comprobación y limpieza del compresor rotativo SL-22-40, motor, mando compresor, manga de presión, racor de control, presostato XML-BO10A2A11 conforme a lo indicado en el manual de Mantenimiento más las que de acuerdo a las condiciones de operación y estado de los compresores se requiera.
- Realizar el cambio sistemático del cartucho filtrante de aire, inserto filtro de aire, aceite del compresor, filtro colector de aceite en agua, filtro de aceite, soportes elásticos, manga, presostato y anillos tóricos.

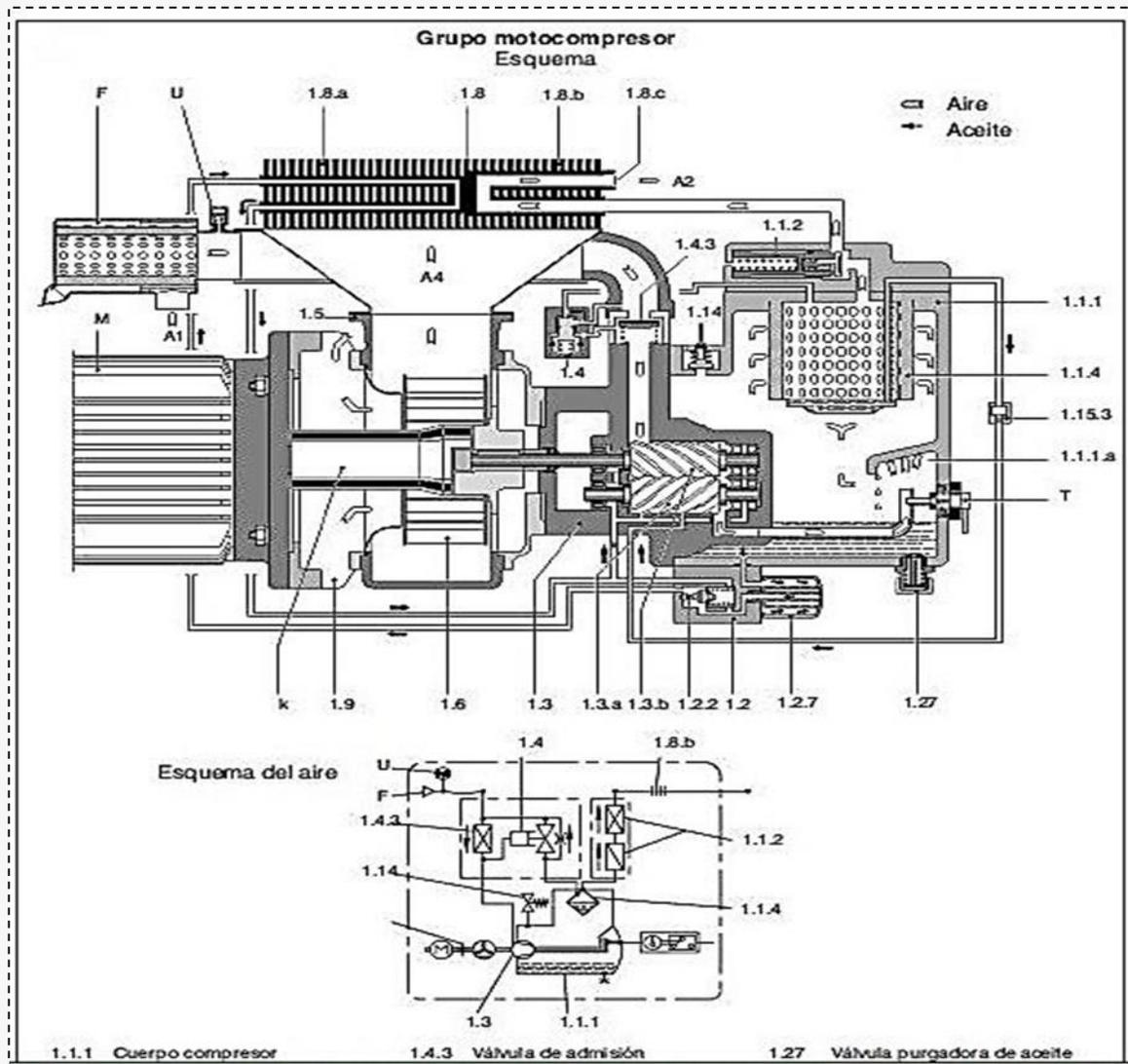
## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)



### ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAYOR EN INSTALACIÓN NEUMÁTICA, MANÓMETROS Y ACCESORIOS.

- Revisar el estado físico y funcional de los elementos neumáticos que incorporan los trenes NM-02, verificando su adecuado montaje, y corroborando un aseguramiento firme a los respectivos gabinetes y conexiones.
- Todo el líquido detector de fugas y/o detergentes utilizados en el proceso es retirado una vez que la intervención de Mantenimiento Mayor ha concluido.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- Re-ensambladas las válvulas y componentes neumáticos, enviarlas a la verificación de sus capacidades funcionales en la instalación de prueba correspondiente, según lo señalado en el Manual de Mantenimiento para el equipo neumático y frenos.
- Revisión, limpieza interior y exterior a los depósitos de aire.

### **VÁLVULAS DE RETENCIÓN Y ASILAMIENTO.**

#### **GRIFO DE CIERRE DE WBAHC200AA005 (UNF).**

- Desensamblar, limpiar y verificar los elementos de la válvula en busca de daños.
- Verificar en funcionamiento de la válvula, montaje de prueba correspondiente.

#### **PRUEBA DEL GRIFO DE CIERRE II/36260 DH7/TES1 (UNF).**

- Desarmado y limpieza de la válvula. Las piezas hechas de elastómeros como juntas, o-rings y sellos son cambiados al 100%.
- Colocar en el montaje de prueba correspondiente para la comprobación del correcto funcionamiento.

### **MANÓMETROS.**

- Limpieza de los manómetros.
- Reemplazar los dañados o con mal funcionamiento.
- Colocar en el montaje de prueba respectivo para la verificación del correcto funcionamiento.

### **ELECTROVÁLVULAS Y PUNTO DE PRUEBA.**

- Desarmado y limpieza de las electroválvulas.
- Según sea el caso, colocar en el montaje de prueba respectivo para la comprobación del correcto funcionamiento.

#### **VÁLVULA DE ELECTROIMÁN, FRENO DE ESTACIONAMIENTO STK6736/072(UNF).**

- Desensamblar, limpiar y verifica los elementos de la válvula en busca de daños, todos aquellos componentes deteriorados y/o maltratados son reemplazados.

### **ELECTROVÁLVULA DE ADVERTIDOR SONORO.**

- Limpieza de los elementos.
- Cambiar las piezas hechas de elastómeros como juntas, o-rings.

### **CONECTOR DE PRUEBA “T2-T” - I/71117/1(UNF).**

- Desensamblar, limpiar y verifica los elementos de la válvula en busca de daños, todos aquellos componentes deteriorados y/o maltratados son reemplazados.

### **PUNTOS DE PRUEBA DE CONECTOR DE PRUEBAS K1-E (UNF) – I/79470/07**

- Desensamblar, limpiar y verifica los elementos de la válvula en busca de daños, todos aquellos componentes deteriorados y/o maltratados son reemplazados.

### **PUNTOS DE PRUEBA “T2” (TOMA DE PRUEBA “TP1”).**

- Limpiar y verificar sus componentes en busca de daños, todo aquel material deteriorado y/o maltratado es reemplazado.

### **CIRCUITO NEUMÁTICO. VÁLVULA DE AISLAMIENTO DE UNIDAD DE MANDO DE FRENO “XF” – 807183/2 (STU11358/7).**

- Limpieza de la válvula.
- Cambiar las piezas hechas de elastómeros como juntas, o-rings.

### **VÁLVULA DE AISLAMIENTO DE TUBERÍA NEUMÁTICA “XCE” - 806429.**

- Limpieza de los elementos.
- Cambiar las piezas hechas de elastómeros como juntas, o-rings.

### **VÁLVULA DE AISLAMIENTO DE FRENO DE SERVICIO “XAFS1” – X807562.**

- Limpieza de los elementos.
- Cambiar las piezas hechas de elastómeros como juntas, o-rings.

### **VÁLVULA DE RETENCIÓN DE SUSPENSIÓN “XRS” – STU00403/6.**

- Limpieza de los elementos.
- Cambiar las piezas hechas de elastómeros como juntas, o-rings.

### **VÁLVULA DE CIERRE O AISLAMIENTO DEL ADVERTIDOR SONORO “XAS” – XVV500P-4.**

- Limpieza exterior, e inspección visual para descartar daños físicos en el componente, eliminando así la posibilidad de fugas en las conexiones.

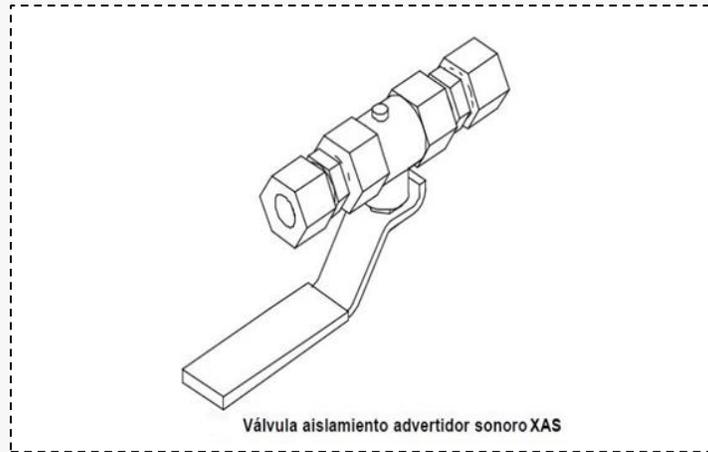
## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)



### VÁLVULA DE AISLAMIENTO SUSPENSIÓN BOGÍES “XAQ” – STU00444/Y.

- Limpieza de los elementos.
- Cambiar las piezas hechas de elastómeros como juntas, o-rings.

### VÁLVULA DE SEGURIDAD “SS” – 808170/13.

- Limpieza de las zonas de conexión por indicación del Manual de Mantenimiento.

### FILTRO DE AIRE CON ADAPTADORES – T/13886.

- Limpieza de los elementos.
- Cambiar las piezas hechas de elastómeros como juntas, o-rings.

### FILTRO DE ½” – 803337 STU13505.

- Limpieza de los elementos.
- Cambiar las piezas hechas de elastómeros como juntas, o-rings.

## ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAYOR EN EQUIPO DE FRENOS DE FRICCIÓN

- Retirar la cubierta protectora para la verificación de los elementos internos de la unidad neumática.
- Efectuar revisiones a todos los elementos neumáticos y de la tubería, verificando las conexiones y el estado de las unidades.
- Para el caso de la unidad neumática, verificar con el sistema de frenos presurizado y los frenos de servicio completamente aplicados; buscar fugas en los elementos y de ser el caso las conexiones son ajustadas.

## **UNIDAD NEUMÁTICA DE FRENADO “UNF”.**

- Retirar, limpiar y verificar los elementos de la unidad en busca de daños, todos aquellos componentes deteriorados y/o maltratados son reemplazados.
- Limpiar los cauchos y de ser necesario reemplazar aquellos dañados.
- Finalmente, reemplazar las refacciones correspondientes con el montaje de las válvulas sobre la pletina neumática.

## **VÁLVULA ANALÓGICA “EMD” I/77007.**

- Abrir la “EMD” para su inspección y limpieza de sus elementos internos,
- Retirar los componentes según las indicaciones del Manual de Mantenimiento para su verificación y reemplazo de elementos consumibles.
- Cambiar sistemáticamente todas las juntas tóricas y sellos
- Realizar limpieza con solventes, aire comprimido y solución jabonosa y finalmente.
- Verificar su correcto funcionamiento en el módulo de pruebas neumáticas.

## **VÁLVULA RELÉ “KR6”.**

- Desensamblar, limpiar y verificar los elementos de la válvula en busca de daños.

## **VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN 4.5 BAR.**

- Desensamblar, limpiar y verificar los elementos de la válvula en busca de daños.

## **VÁLVULA DE RETENCIÓN “RV19-T” - I/88744.**

- Desensamblar, limpiar y verificar los elementos de la válvula en busca de daños.
- Reemplazar sistemáticamente al 100% los transductores por indicaciones del Manual de Mantenimiento.

## **FILTRO DE AIRE LA2100-T1- I/71486.**

- Desensamblar, limpiar y verificar los elementos del filtro en busca de daños.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO

El cumplimiento de la Producción esta en función del suministro en tiempo y forma de las refacciones, materiales, mano de obra disponible, así como del funcionamiento optima de los equipos e infraestructura del taller. El ingresos de trenes a Revisión General (RG), se programa en función a la entrega Contractual de Diferenciales (como se indica en la siguiente tabla), si el proveedor realiza entregas anticipadas, se deja abierta la alternativa de adelantar trenes a su proceso de (RG).

El avance al 31 de octubre de 2018 es de 24 trenes NM-02 terminados, lo que presenta un porcentaje de avance del 53.33%.

En la siguiente tabla se observa la relación de trenes a los que se les han realizado los trabajos correspondientes de mantenimiento.

No.	TREN	MODELO	LINEA	FECHA DE SALIDA
1	602/603	NM-02	7	13/02/2017
2	596/597	NM-02	2	07/07/2017
3	623/622	NM-02	2	07/09/2017
4	616/617	NM-02	2	02/10/2017
5	630/631	NM-02	2	29/10/2017
6	598/599	NM-02	2	07/11/2017
7	584/585	NM-02	2	13/12/2017
8	628/629	NM-02	7	19/01/2018
9	590/591	NM-02	2	11/02/2018
10	612/613	NM-02	7	25/02/2018
11	624/625	NM-02	2	13/03/2018
12	618/619	NM-02	2	27/03/2018
13	640/641	NM-02	2	12/04/2018
14	644/645	NM-02	2	28/04/2018
15	626/627	NM-02	2	16/05/2018
16	606-607	NM-02	2	27/05/2018
17	594-595	NM-02	2	12/06/2018
18	588-589	NM-02	2	29/06/2018
19	634-635	NM-02	2	12/07/2018
20	614-615	NM-02	2	03/08/2018
21	604-605	NM-02	2	29/08/2018
22	582-583	NM-02	2	21/09/2018
23	648-649	NM-02	2	En pruebas estáticas y dinámicas
24	586-587	NM-02	2	En pruebas estáticas y dinámicas
25	654-655	NM-02	2	EN PROCESO

### **IX.3. Proyecto 3: Mejorar los tiempos de recorrido en las Líneas 4, 5, 6 y B, mediante la modernización del sistema de tracción-frenado de 85 trenes que están en operación.**

Con fecha 17 octubre de 2014, se publicó la convocatoria 009 para la Licitación Pública Nacional número 30102015-009-14 para llevar a cabo la contratación del servicio "Sustitución del Sistema de Tracción Frenado de 85 trenes JH, Consistente en el servicio de Modernización y su Mantenimiento, así como a los sistemas de Puertas y de Generación de Aire, el cual fue adjudicado el 13 de noviembre de 2014, celebrándose Contrato Administrativo de Prestación de Servicios número STC-CNCS-173/2014 con Alstom Transport México, S.A de C.V. formalizado el 14 de diciembre de 2014, por un monto de \$2'972'578,048.87; 111,899,467.87 Euros y 69'981,854.89 USD con una vigencia del 14 de noviembre de 2014 al 31 de diciembre de 2024.

Con base en el Anexo Técnico "A", se plantearon las siguientes actividades:

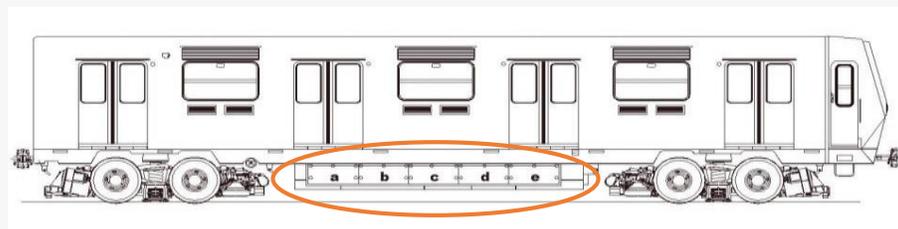
- 1) Modernizar sistema de tracción-frenado, a través de la sustitución del sistema actual, por un nuevo de sistema de tracción frenado (mediante Tecnología IGBT de última generación; con control a base de autómatas programables y la potencia para control de corriente en los motores, mediante IGBT's), que proporcione un elevado nivel de fiabilidad y niveles óptimos de mantenibilidad.
- 2) El Proveedor deberá efectuar las actividades del mantenimiento preventivo y correctivo al sistema de tracción frenado durante la vigencia del contrato, de acuerdo a los estándares internacionales de calidad.
- 3) Incrementar la fiabilidad operativa del sistema de tracción-frenado a niveles iguales o mayores a 25,000 km / avería para el lote de 85 trenes.
- 4) Incrementar las disponibilidad del sistema de tracción-frenado a un nivel no menor a 99.2%.
- 5) Ahorrar energía, mediante el diseño de un sistema de frenado eléctrico que permita niveles altos de regeneración de energía, de al menos el 35% de la energía consumida en la fase de tracción, bajo todas las condiciones de operación de las líneas 4, 5, 6, 7 y B.
- 6) El diseño y fabricación de cada componente deberá contribuir de manera significativa en el correcto desempeño en el sistema de tracción-frenado a fin de lograr una fiabilidad operativa (MDBF) del lote de trenes superior a 45,000 km/avería.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- 7) El sistema de tracción-frenado propuesto por el oferente deberá garantizar en todos los componentes principales que lo conforman, el requerimiento de vida útil de 3,600,000 km o 25 años de servicio para equipos nuevos y rehabilitados.
- 8) El tiempo promedio requerido para las labores de mantenimiento correctivo del sistema de tracción-frenado deberá ser menor o igual a 1.5 horas ( $MTTR \leq 1.5 \text{ hr}$ ) y permitir el cumplimiento de los niveles de fiabilidad y de disponibilidad especificados.
- 9) Garantizar la no obsolescencia de los equipos y la permanencia en el mercado de refacciones por un periodo no menor a 5 años, contados a partir del término del servicio contratado.
- 10) La frecuencia de intervención del mantenimiento preventivo o menor, será por lo menos de 15,000 km.
- 11) La frecuencia de intervención del mantenimiento mayor o general, será por lo menos cada 700,000 km.
- 12) Previo al término del contrato de servicio, el Proveedor deberá entregar la documentación necesaria, así como el lote de refacciones y los bancos de pruebas que permitan al S.T.C. continuar con la operación y mantenimiento de los trenes modernizados.



LOCALIZACIÓN COMBINADOR JH DENTRO DEL SISTEMA DE TRACCIÓN FRENADO DE UN CARRO DE TREN

La modernización del sistema de puertas, a través de las sustitución del sistema actual, por un nuevo que incluye: Equipo de control, motores neumáticos, mecanismos,

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

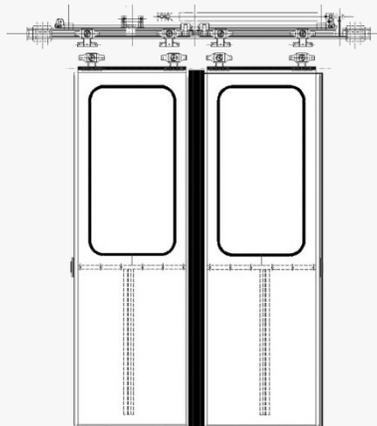
LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

cableado, conectores, relevadores, conmutadores, interruptores, protecciones electroválvulas, filtros, además de tubería neumática, que proporcione el nivel de fiabilidad especificado.

- El proveedor deberá efectuar las actividades del mantenimiento preventivo y correctivo al sistema de puertas durante la vigencia del contrato, de acuerdo a los estándares internacionales de calidad.
- Incrementar la fiabilidad operativa del sistema de puertas a niveles iguales o mayores a 65,000 km / avería para el lote de 85 trenes.
- Incrementar las disponibilidad del sistema de puertas a un nivel no menor del 99.27%.



Para el caso de la modernización del sistema de generación de aire, consiste principalmente en el reemplazo de 43 Moto-compresores Ingersoll Rand, 36 Moto-

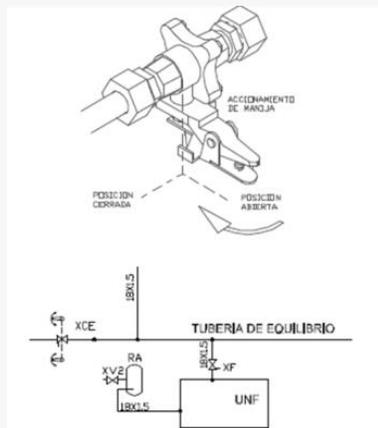
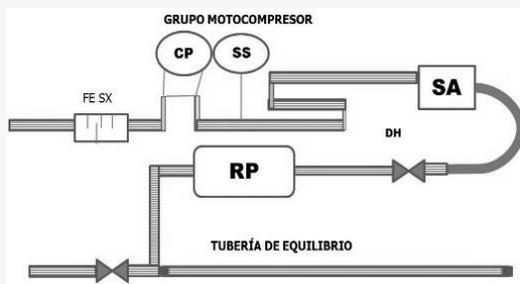
## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

compresores Wabco primera generación y 65 Moto-compresores Wabco segunda generación, para obtener una mejor eficiencia del funcionamiento, así como mantenimiento mayor a 86 Moto-compresores Knorr-Bremse SL-22-55, lo que se traduce en menores costos de mantenimiento y operación.

- El proveedor deberá efectuar las actividades del mantenimiento preventivo y correctivo al sistema de generación de aire durante la vigencia del contrato, de acuerdo a los estándares internacionales de calidad.
- Incrementar la fiabilidad operativa del sistema de generación de aire a niveles iguales o mayores a 150,000 km / avería para el lote de 85 trenes.
- Incrementar las disponibilidad del sistema de generación de aire a un nivel no menor del 99.27%.
- Tener un fácil acceso al refaccionamiento original en el mercado para dar mejores tiempos de respuesta en las intervenciones de mantenimiento, además de garantizar la calidad del mantenimiento ya que se utilizarán componentes originales.
- Mejorar la calidad del aire en el tren para que los sistemas que se alimentan de éste, funciones de manera adecuado a lo cual se deberá manifestar con una fiabilidad aceptable.



## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO

Con fecha 17 octubre de 2014, se publicó la convocatoria 009 para la Licitación Pública Nacional número 30102015-009-14 para llevar acabo la contratación del servicio "Sustitución del Sistema de Tracción Frenado de 85 trenes JH, Consistente en el servicio de Modernización y su Mantenimiento, así como a los sistemas de Puertas y de Generación de Aire, el cual fue adjudicado el 13 de noviembre de 2014, celebrándose Contrato Administrativo de Prestación de Servicios número S.T.C.-CNCS-173/2014 con Alstom Transport México, S.A de C.V. formalizado el 14 de diciembre de 2014, por un monto de \$2'972'578,048.87, 111,899,467.87 Euros y 69'981,854.89 USD con una vigencia del 14 de noviembre de 2014 al 31 de diciembre de 2024.

El avance reportado NO presenta retrasos conforme a la planificación del Proyecto (anexo "K"), del Contrato STC/CNCS-173/2014, Para la Prestación del Servicio de Sustitución del Sistema de Tracción Frenado de 85 Trenes JH Consistente en el Servicio de Modernización y su Mantenimiento, así como los Sistemas de Puertas y de Generación de Aire.

Se han recepcionado 67 trenes, el primer tren el 29 de enero del 2016 y el último el 23 de octubre de lo cual presenta un porcentaje de avance del 80.81%.

La modernización de los sistemas intervenidos, mejoran la calidad del servicio que se brinda a los usuarios que viajan a través de la Red del STC, particularmente en las Líneas 4, 5, 6, y B en específico la variable referente a tiempo de traslado., los usuarios beneficiados fueron calculados tomando como base la capacidad de movilidad por modelo de tren.

CANTIDAD DE TRENES MODERNIZADOS				
LÍNEA	MODELO	CONTRATO	AL 31-OCT-2018	EN PROCESO
4	NM73 BR	10	10	
5	MP68 R93	15	5	1
	NM73 AR	4	5	
6	NM73 BR	15	15	
7	NM73 AR	1	1	
	NM73 BR	6	6	
B	MP68 R93	8	7	1
	MP68 R96	26	18	1
TOTALES		85	67	3

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

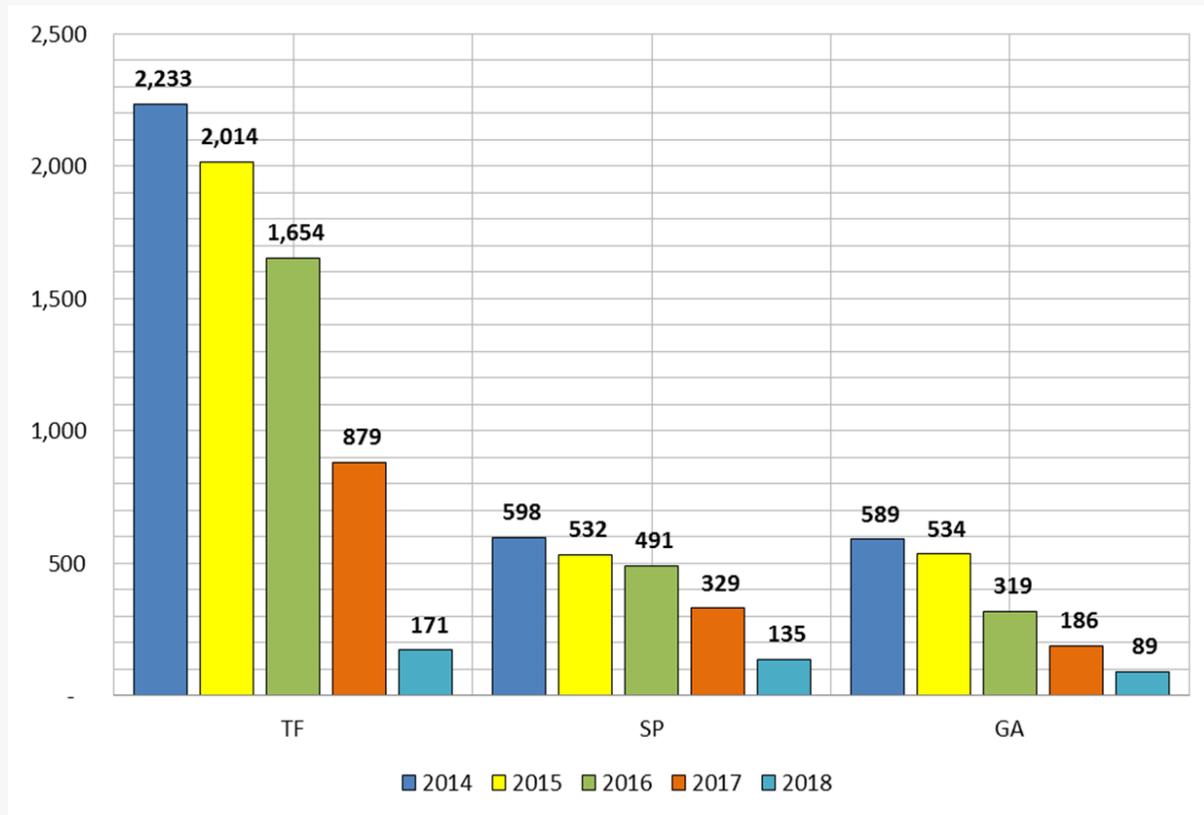
LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

A la fecha de elaboración del presente informe se tiene el siguiente avance:

### COMPARATIVO DE AVERÍAS DE LOS TRENES MODERNIZADOS SISTEMAS DE TRACCIÓN FRENADO, PUERTAS Y GENERACIÓN DE AIRE (2014 – OCTUBRE 2018)



## **IX.4. Proyecto 4: Renivelación de las vías en la Línea A.**

En el año 2014 dieron inicio las actividades requeridas para la planeación, programación y presupuestación de los trabajos requeridos para la corrección de la problemática identificada en la Línea A, la cual se incluyó en los proyectos que serían ejecutados con cargo al Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago FIMETRO CDMX.

En el año 2015 fueron celebrados tres Contratos de Obra Pública y un Convenio Específico de Colaboración con la UNAM, además de la contratación de servicio de autobuses, para transportar de manera gratuita a los usuarios de la Línea A, durante el tiempo en que fue cerrada la Línea, para llevar a cabo la reconstrucción de las zonas del cajón que presentaba grietas y fracturas.

En el año 2016 fueron celebrados siete Contratos de Obra Pública, para continuar con los trabajos iniciados en año anterior.

A la fecha, está pendiente únicamente continuar con los trabajos de mitigación de los efectos ocasionados por los asentamientos diferenciales del suelo, mediante el uso de polímeros para el mejoramiento del suelo.

Se considera que estos últimos trabajos podrían llevarse a cabo en el año 2018, en función de la suficiencia presupuestal disponible. A este respecto se debe considerar que, de acuerdo con el Resolutivo de fecha 8 de octubre de 2014, por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del S.T.C. provenientes del aumento a la tarifa para el programa de mejoramiento del Metro, el proyecto que nos ocupa se encuentra en cuarto lugar dentro de las prioridades identificadas para el uso de los recursos citados.

Las reducciones de velocidad implantadas en la línea, para garantizar la seguridad en la operación, incidían en el incremento de los tiempos de traslado, así como en la reducción del número de trenes en servicio; esta situación impactaba en el número de usuarios atendidos, los cuales se veían obligados a utilizar otros medios de transporte, ocasionando que se redujeran los ingresos del STC.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Con la ejecución de la Renivelación de Vías de la Línea A, que incluyó la rehabilitación de cajón estructural, el confinamiento mediante el hincado de tabla-estaca y la corrección del trazo y perfil de la vía, se incentiva el uso del Metro, lo que redundará en un beneficio económico para el Organismo, al tener más usuarios transportados con menores tiempos de traslado.

La afluencia de la Línea A en el año 2013 fue de 88'996,695, cifra que en el año 2016 corresponde a 101,465,662 usuarios, lo que representa un incremento de 12,468,967. Considerando que de ésta última cifra, el 80% ingresa a las instalaciones con boleto pagado con un costo de \$5.00, se tiene un incremento en los ingresos del STC de 49,875 miles de pesos.



LÍNEA A		
Ícono	Acrónimo	Estación
	PAN	PANTITLÁN Enlace con Líneas 1,5 y 9
	AGO	AGRÍCOLA ORIENTAL
	SNJ	CANAL DE SAN JUAN
	TPC	TEPALCATES
	GLA	GUELATAO
	PEV	PEÑÓN VIEJO
	ACT	ACATITLA
	SMA	SANTA MARTA
	LRE	LOS REYES
	LPA	LA PAZ

## BENEFICIOS

Con la ejecución de las acciones emprendidas para el cumplimiento del proyecto de Renivelación de Vías de la Línea A, se han logrado, entre otros, los beneficios que se indican a continuación:

- I. Eliminación de la reducción de velocidad con que operaba la Línea. Los trabajos ejecutados permiten que los trenes se desplacen a una velocidad de hasta de 90 kilómetros por hora, cuando anteriormente lo hacían a no más de 45 kilómetros por hora, en zonas y tramos críticos de la línea, principalmente entre las estaciones Guelatao y La Paz.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- II. Se ha incrementado la vida útil de las instalaciones con la reparación de zonas que presentaban fallas o fracturas.
- III. Se han mejorado las condiciones del suelo bajo el cajón de la Línea A, con lo cual se mitigan los efectos de los hundimientos diferenciales sobre el cajón estructural y sobre el sistema de vías.
- IV. Se han reducido los tiempos de traslado.
- V. Se ha incrementado la seguridad de la operación, beneficiando directamente a los usuarios de la línea.
- VI. Se han mejorado las condiciones en que circula el material rodante, lo que repercute directamente en menores afectaciones y, por ende, reducción en los costos de mantenimiento correctivo, logrando una mayor disponibilidad de trenes para la operación.
- VII. Beneficios directos a los usuarios, empleados e infraestructura del S.T.C. al evitar el riesgo de una falla intempestiva en el cajón estructural, que implicaría la interrupción del servicio, con los consecuentes gastos por mantenimiento correctivo de las instalaciones y, en su caso, de los trenes.
- VIII. Se evitarán gastos por la asignación de personal adicional al que labora normalmente en la línea, para llevar a cabo supervisiones técnicas para monitorear las condiciones operativas y del estado de las vías.

## **AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO**

En cuanto al avance físico del proyecto, a la fecha se encuentran concluidas al 100% las actividades indicadas a continuación, de acuerdo con los alcances y metas programadas para su ejecución con cargo al Fideicomiso:

- Reconstrucción del cajón estructural en diversos tramos en que se encontraban en condiciones críticas, cubriendo una longitud acumulada de 508 metros, entre las estaciones Guelato-Peñón Viejo (3 tramos con longitud total de 159 metros), Peñón Viejo Acatitla (4 tramos con longitud total de 317 metros), Acatitla-Santa Marta (2 tramos con longitud total de 12 metros) y Santa Marta-Los Reyes (1 tramos con longitud de 20 metros). Las actividades ejecutadas en estos tramos consistieron en el desmantelamiento total del sistema de vía, retiro de equipos de instalaciones eléctricas y electrónicas, reubicación de cables de alta y baja tensión y de especialidades electrónicas, demolición del cajón para su posterior reconstrucción y restitución de las instalaciones.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- Para realizar la reconstrucción del cajón estructural se realizó la suspensión del servicio entre las estaciones Guelatao y La Paz durante diez semanas, del 13 de junio al 23 de agosto de 2015.



RECONSTRUCCIÓN Y RESTITUCIÓN DE INSTALACIONES CONCLUIDAS



DEMOLICIÓN DEL CAJÓN ESTRUCTURAL, PREVIO RETIRO DE LAS INSTALACIONES DE VÍAS, ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS.



RECONSTRUCCIÓN DEL CAJÓN ESTRUCTURAL. SE OBSERVA COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO PARA RECONSTRUCCIÓN DE LA LOSA Y MUROS.



COLOCACIÓN DE CONCRETO PARA RECONSTRUCCIÓN DE LOSA DEL CAJÓN ESTRUCTURAL. SE OBSERVA TAMBIÉN EL ARMADO DEL MURETE CENTRAL DEL CAJÓN.



RECONSTRUCCIÓN CONCLUIDA

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- Colocación de placas de acero en juntas abiertas para evitar la fuga de balasto.



COLOCACIÓN DE TAPAJUNTAS DE ACERO PARA EVITAR  
PÉRDIDAS DE BALASTO EN JUNTA DE EXPANSIÓN

- Sustitución de balasto degradado, contaminado y/o cementado en zonas y puntos críticos.
- Sustitución de placas de acero en juntas en las que se presentaba pérdida de balasto. Fue necesario sustituir las placas existentes debido a que eran insuficientes para contener el balasto, por la excesiva abertura de las juntas.
- Reconstrucción de juntas que presentaban fallas estructurales o deformaciones que ponían en riesgo las instalaciones.



FRACTURA EN MURO DEL CAJÓN ESTRUCTURAL  
CON PÉRDIDA DE BALASTO QUE DA LUGAR A  
INESTABILIDAD DE LA VÍA DEGRADACIÓN DEL  
BALASTO



ABERTURA EXCESIVA EN JUNTA DE EXPANSIÓN,  
CON DEFORMACIÓN DEL MURO DEL CAJÓN  
ESTRUCTURAL Y DEGRADACIÓN DEL CONCRETO  
CON ACERO EXPUESTO

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## CORRECCIÓN DE TRAZO Y PERFIL DE LA VÍA DE LA LÍNEA A.

- Se realizó la implantación de dicho proyecto en la totalidad de la línea, con lo cual se garantiza que ésta cumple con las especificaciones técnicas requeridas, para la adecuada circulación de los trenes, bajo estrictas condiciones de seguridad.
- Corrección de trazo y perfil de la vía en la totalidad de la Línea, incluyendo la elaboración del proyecto correspondiente, la implantación de referencia topográficas y la corrección de medidas geométricas.



CORRECCIÓN DEL PERFIL DE LA VÍA CON MÁQUINA MULTICALZADORA.



GRIETAS DETECTADAS POR EL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM

- Sustitución de clemas de madera para cables de alta tensión.
- Rehabilitación del sistema de catenaria, incluyendo la colocación de mangas termo-contráctiles para protección de cables.
- Colocación de mangas aislantes termocontráctiles para protección de catenaria en cruces con puentes vehiculares.
- Reconstrucción de la pasarela de acceso de la estación Guelatao.
- Hincado de tabla-estaca en los tramos siguientes: Agrícola Oriental - Canal de San Juan del P.K. 12+170 al 12+220; Guelatao – Peñón Viejo del P.K. 16+940 al 17+550; Acatitla – Santa Marta del P.K. 20+653 al 20+675; Santa Marta – Los Reyes del P.K. 21+300 al 21+450 y del 21+770 al 21+820.
- Ajuste de parámetros geométricos de catenaria en el tramo comprendido de la estación Agrícola Oriental a la estación Tepalcates .

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

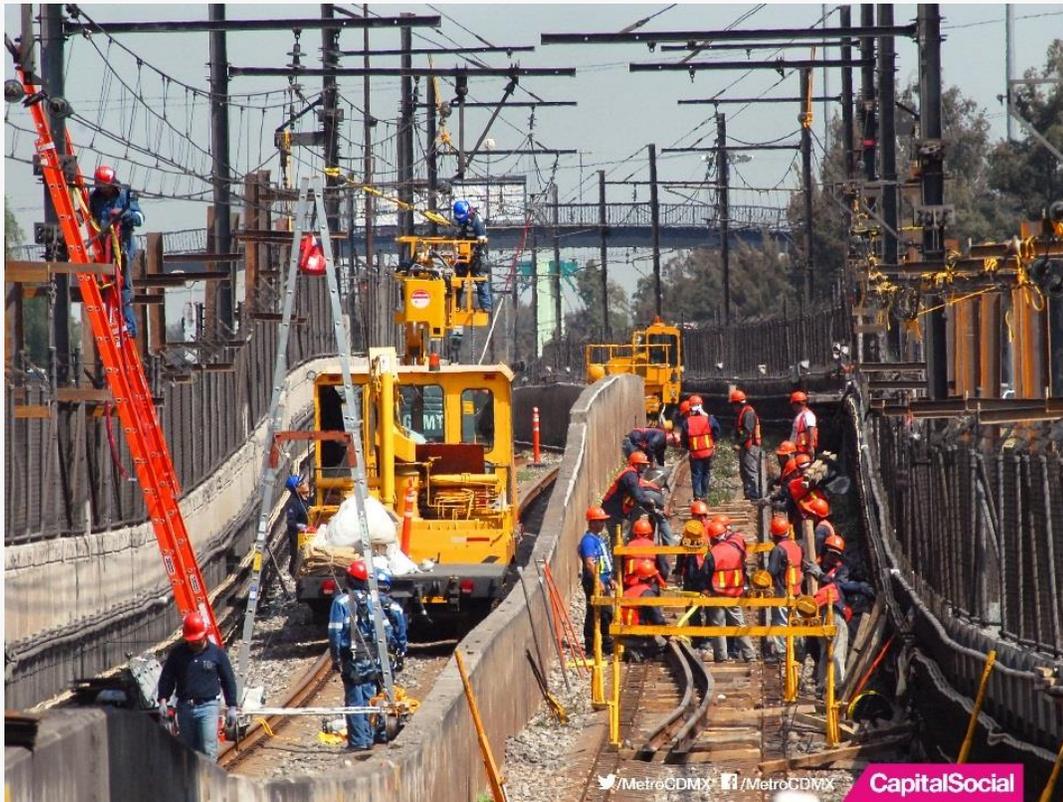
Durante el desarrollo de los trabajos se determinó la necesidad de incluir trabajos adicionales a los contemplados originalmente, con el objetivo de mejorar la estabilidad de la vía y la seguridad de las instalaciones, correspondientes a la corrección de zonas del sistema de vías con balasto cementado y la reconstrucción de la pasarela de acceso a la estación Guelatao



HINCADO DE TABLAESTACA EN PROCESO



HINCADO DE TABLAESTACA CONCLUIDO



## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

### **TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS DE LA LÍNEA A DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO.**

Los sistemas de vías integrados por largo riel soldado requieren que periódicamente se realice la liberación de esfuerzos en el perfil de riel, que se presentan por efectos de la dilatación térmica. Esta actividad fue realizada en la línea A con la finalidad de que los esfuerzos de tensión y compresión de la vía estén equilibrados.

Los trabajos incluyeron, además, la rehabilitación de la catenaria, la sustitución de juntas aislantes de riel y la sustitución de balasto degradado, contaminado y/o cementado.

### **OBRAS DE MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS OCASIONADOS POR LOS ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES DEL SUELO, MEDIANTE LA INYECCIÓN DE RESINAS POLIMÉRICAS EXPANSIVAS BAJO EL CAJÓN ESTRUCTURAL DE LA LÍNEA A DEL S.T.C.**

Se realizó la inyección de resinas poliméricas bajo el cajón estructural de la línea, a fin de garantizar el contacto de la estructura con el suelo.

Los trabajos consisten en el levantamiento topográfico para la obtención de datos, requeridos para la elaboración del proyecto de corrección del trazo y perfil de la vía. Incluye la colocación de mangas termocontráctiles para protección de cables de catenaria en los cruces con puentes peatonales, así como la sustitución de clemas del cableado de tracción que habían llegado al término de su vida útil.

### **MONITOREO E INSTRUMENTACIÓN SISTEMÁTICA Y SEGUIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO DEL CAJÓN DEL METRO EN EL TRAMO PANTITLÁN - LA PAZ Y EDIFICACIONES DE LOS TALLERES LA PAZ DE LA LÍNEA A DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO.**

Sistemáticamente se lleva a cabo el seguimiento del comportamiento del cajón estructural y de las instalaciones que conforman la Línea A, con la finalidad de detectar y corregir situaciones que pudieran afectar la seguridad o la operación de la Línea A.

### **MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES CIVILES E HIDRÁULICAS DEL CAJÓN DE LA LÍNEA A DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO.**

Se llevó a cabo la rehabilitación del drenaje adyacente a la zona del cajón estructural de la Línea A, entre las estaciones Acatitla y Peñón Viejo, debido a que la tubería existente se encontraba fracturada, debido a los asentamientos diferenciales ocurridos en la zona.

Con estos trabajos se garantiza el adecuado desalojo de agua pluvial en la zona de influencia del colector.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## **MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES CIVILES Y ELECTROMECAÑICAS EN FOSAS DE VÍAS EN ALTO DE MANTENIMIENTO MENOR DE LA LÍNEA A DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO.**

Los trabajos consistieron en la rehabilitación de la infraestructura para el Mantenimiento Menor en la Línea A, incluyendo el mantenimiento de la obra civil, así como de instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y mecánicas.

Con la ejecución de estos trabajos se mejoran las condiciones para llevar a cabo el mantenimiento sistemático de los trenes que circulan en la Línea A, con lo cual se garantiza una mayor disponibilidad de los mismos para la operación.

### **ACTIVIDADES POR REALIZAR**

A la fecha está pendiente continuar con el mejoramiento del suelo bajo el cajón estructural de la Línea A, mediante la aplicación de polímeros.

El monto total estimado del proyecto asciende a 714,000 miles de pesos, por lo que se tiene un Avance Físico del 75% al 31 de octubre de 2018, con un importe ejecutado de 532,430 miles de pesos.

Es importante señalar que los alcances del proyecto podrían modificarse debido al comportamiento errático del suelo sobre el que se construyó la Línea, ya que los asentamientos diferenciales continúan, por lo que podría ser necesario ejecutar alguna de las actividades siguientes:

- De acuerdo con el comportamiento del suelo y del cajón estructural de la Línea "A", se prevé que podrían surgir nuevas necesidades de reforzamiento o rehabilitación de juntas.
- Actualmente se observan algunos casos con ligeros desplazamientos que no justifican su intervención, pero, con el paso del tiempo, pudieran incrementarse y causar afectaciones a la operación.
- Ejecución de trabajos diversos en estaciones así como la sustitución de la malla ciclónica de la totalidad de la línea.
- Monitoreo topográfico del comportamiento del cajón en la totalidad de la Línea.
- Mejoramiento del suelo bajo el cajón en caso de que surjan nuevas fallas y socavaciones en el trazo de la Línea.

Ante esta eventualidad podrían incorporarse nuevos trabajos, en función de la autorización de la suficiencia presupuestal con cargo al Fideicomiso, o, en su caso, se tendría que optar por buscar otra fuente de financiamiento.

## **IX.5. Proyecto 5: Reparar 105 trenes que están fuera de servicio.**

En el marco de la comparecencia emitida en octubre de 2013, ante la Comisión de Movilidad, Transporte y Vialidad de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, como parte de la Glosa al 1er. Informe de Gobierno del Dr. Miguel Ángel Mancera Espinosa. Se explicó que acumulado al cierre del ejercicio 2013 se contaba con 390 convoyes, de los cuales sólo 285 están en circulación y el resto que asciende a 105, requerirían de un mantenimiento mayor.

Los trenes fuera de servicio generan retrasos en la transportación de usuarios, ocasionando saturación en los trenes. Este problema de saturación, se debe a la pérdida de la fiabilidad; esto es, no se garantizan los intervalos de paso entre tren y tren que permitan satisfacer la demanda real de pasajeros, porque no se han destinado los recursos necesarios para mantener la flotilla de trenes.

El propósito de este proyecto es mejorar la calidad del servicio que ofrece el S.T.C., en sus variables de tiempo de traslado, seguridad, eficiencia y confort para la población que utiliza el Metro de la Ciudad de México, mediante la reparación constante (mantenimiento preventivo y correctivo) y reincorporación a la operación de los trenes que por diversas situaciones se encuentran fuera de servicio, originada por la carencia del herramental y refacciones necesarias, para la realización del mantenimiento que permita el buen funcionamiento del parque vehicular del Organismo.

Entre los alcances de este Proyecto se estableció:

- 1) Que este compromiso refiere la adquisición de refacciones para los trenes que se encuentran en los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y/o revisión general.
- 2) Se favorece a todos los usuarios que utilizan al STC como medio de transporte, ya que se adquieren refacciones para todos los modelos de tren que circulan en las 12 líneas de la Red del Organismo.
- 3) Se adquieren diversas refacciones en cuanto a cantidades y características, no es posible contabilizar el avance de entrega o adquisición de estas, además de que su adquisición es constante.
- 4) Los trabajos serán realizados en los talleres de Mantenimiento Sistemáticos y Mayores.
- 5) Se continuará con la gestión de adquisición de refacciones de acuerdo a las necesidades que reporten los talleres.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Como parte integral del proyecto de recuperación de trenes detenidos, a partir del ejercicio 2015 se inició con el proceso de conversión de trenes de Línea "A" de 6 a 9 carros, lo que impactará en la disminución del total de trenes.

En los últimos años el Sistema de Transporte Colectivo, ha tenido un incremento en su demanda debido al crecimiento demográfico, lo cual repercute directamente en la calidad del servicio en cada Línea.

Cabe resaltar que la infraestructura de la Línea fue diseñada para operar con trenes de 9 carros, sin embargo desde sus inicios sólo se explotó con trenes de 6 carros, con una capacidad para transportar 1,020 personas, siendo que un tren de 9 carros cuenta con capacidad para 1,520 personas.

Por esta razón en 2009 se introdujeron trenes de mayor capacidad a la Línea, con la conversión exitosa de los trenes modelos FM 86 (motrices FM 015/016 y FM023/024) que entraron en circulación a principios del año 2010, asimismo se realizó la adquisición de trenes modelo FE-07.



Actualmente, esta Línea cuenta con un parque vehicular de 37 trenes con tres modelos diferentes de los cuales hay 12 trenes FM 86 (6 carros), 3 trenes FM 86 (9 carros), 13 trenes FM 95 A (6 carros) y 9 trenes FE 07 (9 carros).

La conversión de trenes de 6 a 9 carros es de gran importancia puesto que gracias a ello se logra transportar mayor cantidad de usuarios, con la calidad y seguridad correspondiente para tener un traslado satisfactorio. Este proyecto ha sido desarrollado por personal de la Dirección de Mantenimiento de Material Rodante y la Dirección de Ingeniería y Desarrollo Tecnológico del S.T.C.

Para ello, el personal de la Dirección de Ingeniería y Desarrollo Tecnológico, desarrolló la ingeniería para poner en funcionamiento y sincronizar la información de la Antena Auxiliar, mediante el estudio del Sistema de Pilotaje Automático generando las

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

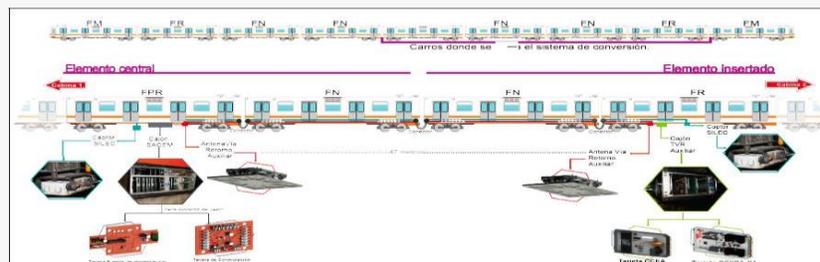
LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

condiciones reales necesarias, para esto se contó con el apoyo de la documentación del fabricante, los archivos generados por el Software encargado de diagnosticar el funcionamiento del Sistema de PA SACEM, denominado "SPY" y del apoyo del personal técnico de los Talleres del S.T.C. de igual forma logrará la convivencia de los trenes de 6 y 9 carros.

Como resultado del análisis de los componentes se determinó, que consiste en agregar una Antena Vía Retorno y un cajón TVR Auxiliar, más la reubicación de un captor SILEC en el carro FR del elemento insertado previamente, simultáneo a ello se desarrollaron cuatro tarjetas electrónicas, dos ubicadas en el cajón SACEM y dos en el Cajón TVR Auxiliar, más un enlace entre estos elementos a través de un cableado específico que corre a lo largo de cuatro carros del tren (FPR central al FR del tercer elemento).



Durante los recorridos el tren se encuentra en diferentes posiciones relativas a la vía en la que circula, de modo que ambas antenas captan la señal de las balizas con lo que el tren conoce su posición. Para que las señales que llegan al Sistema SACEM sean adecuadas es necesario definir qué Antena es la que se utilizará, para ello se diseñó la Tarjeta Conmutadora de Antena Vía Retorno, que además de seleccionar la antena para dicha lectura, se encarga del envío de las señales de control que provee el cajón TVR y recibe la información (datos) que la Antena capta al momento de la lectura de balizas, está se procesa por las tarjetas del cajón TVR para la localización del tren.



La mayor cantidad de trenes que se están reincorporando a la operación con las refacciones que se compran con los recursos de FIMETRO nos permiten llevar a cabo los siguientes mantenimientos:

- **Mantenimiento Mayor o Revisión General**

Las actividades realizadas en el mantenimiento mayor implican intervenciones profundas del tren y sus equipos, con la finalidad de restablecer las condiciones de confiabilidad y seguridad operativa, que permitan hacer más eficiente la explotación del Material Rodante. Involucra el desarmado completo del tren para llevar a cabo la revisión, intervención, remplazo de partes, órganos y equipos, para garantizar una operación mínima de 500,000 km; subdividiéndose en trabajos de mantenimiento mayor sistemático y mantenimiento mayor cíclico; los cuales se realizan en los dos talleres de mantenimiento mayor Zaragoza y Ticomán.

Las actividades más relevantes del mantenimiento mayor son:

- Inspección por medio de ensayos no destructivos de todos los elementos mecánicos de seguridad (partículas magnéticas y líquidos penetrantes) entre los que destacan:
  - Bastidor de bogie
  - Órganos de rodamiento (masas, ruedas, rodamientos)
  - Soportes en general
  - Pivotes
  - Enganches
  - Tornillería
- Cambios de refacciones entre ellas de los diferenciales (kits de diferenciales), motores, inductancias, moto-compresores, contactores, ruedas de seguridad, ruedas metálicas, etc. Dichas refacciones son muy costosas, muchas de ellas de importación y algunas de fabricación especial, más adelante en el presente documento se describen los montos de los contratos.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)



- Revisión y ajuste de relevadores y equipos de control
- Revisión y ajuste de motores de tracción y diferenciales
- Revisión de carrocerías (eliminación de corrosión)
- Fabricación de zapatas para el frenado neumático
- Repintado de carrocerías y componentes
- Mantenimiento correctivo mayor



- **Mantenimiento Sistemático o Menor:**

En este grupo de mantenimiento en sus modalidades de sistemático y cíclico menor, comprende actividades que implican trabajos de verificación limpieza ajuste lubricación y cambio de piezas de desgaste, cuya vida útil es corta y/o que por la importancia de sus funciones requieren de una constante revisión.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Bajo este concepto, los trenes son programados para los sistemas de tracción electromecánicos entre 6,000 y 8,000 km y entre 10,000 y 12,000 km para los tipos chopper realizando principalmente las siguientes actividades:

- Mantenimiento al sistema de tracción
- Revisión y cambio de neumáticos en caso que este programado
- Limpieza general en carrocerías, sistemas de puertas, ventilación y alumbrado
- Cambio de zapatas de frenado
- Lubricación en general
- Búsqueda de fisuras en órganos de seguridad (ultrasonido y líquidos penetrantes)
- Cambio de cilindros de puertas
- Revisión de electroválvulas de puertas
- Cambio de baterías en caso que este programado
- Cambio de moto-compresores en caso que este programado
- Cambio de relevadores y equipo de control
- Lavado interior y exterior de trenes
- Mantenimiento correctivo



## **AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO**

En las actividades de mantenimiento desarrolladas en los 10 talleres de mantenimiento, siempre van existir trenes fuera de servicio, a fin de proporcionales su mantenimiento preventivo y/o correctivo para ello se requieren refacciones, algunas de ellas como ya le hemos citado son de importación con altos costos, otras son obsoletas y ya no se encuentran disponibles en el mercado, por lo que son de fabricación especial encareciendo su precio de compra, así como los plazos de entrega.

Derivado de lo anterior, las actividades realizadas en el Proyecto 5 “Reparación de 105 trenes fuera de servicio”, es una actividad continua, que permite compensar el bajo presupuesto que se asigna a este rubro, proporcionando refacciones para realizar los mantenimientos con mayor calidad y mejorar el servicio al público usuario.

El verdadero espíritu de este proyecto, es proveer refacciones necesarias a los trenes que reciben diariamente algún tipo de mantenimiento, para contener el rezago de recursos que ha tenido el STC desde hace aproximadamente una década y media, a fin de lograr contener el deterioro de los trenes y proporcionar los diferentes tipos de mantenimiento a los trenes que están fuera de servicio.

En la siguiente tabla se describen los avances por tipo de mantenimiento y las intervenciones que se han realizado al 31 de octubre de 2018.

<b>CONCEPTO</b>	<b>MANTENIMIENTOS</b>
Mantenimiento Mayor	20,893
Mantenimiento Sistemático Menor	33,472
Mantenimiento Correctivo	263
Rehabilitación	5,209

## **IX.6. Proyecto 6: Reincorporar 7 trenes férreos en la Línea A.**

En agosto de 1991, se inauguró la Línea "A", en su tramo comprendido de la estación terminal La Paz a la estación terminal Pantitlán, con una longitud de 17.192 km y con 10 estaciones en total, utilizando un parque vehicular de 20 trenes sobre rodadura férrea del modelo FM-86, formado de 6 carros cada uno, a pesar de que la infraestructura de estaciones, talleres y garajes fue diseñada y construida para alojar trenes de 9 carros.

Posteriormente, para hacer frente a la creciente demanda de usuarios de la Línea "A", el STC tomo dos medidas importantes, la primera reducir el intervalo de trenes al mínimo posible, hasta donde lo permitía el parque vehicular existente, la segunda adquirir 13 trenes más del modelo FM95A de 6 carros cada uno, a manera de reducir aún más los intervalos; dejando pendiente la incorporación del tercer elemento de los trenes de ambos modelos FM86 y FM95A. Para el año de su inauguración trasporto 13'270,646 usuarios mientras que datos del año 2016 revelan que 78'084,068 personas fueron usuarios de esta Línea durante ese año.

Durante el año 2009 se introdujeron trenes de mayor capacidad a la Línea, con la conversión exitosa de los trenes modelos FM 86 (motrices FM 015/016 y FM023/024) que entraron en circulación a principios del año 2010, asimismo se realizó la adquisición de trenes modelo FE-07. Actualmente esta Línea cuenta con un parque vehicular de 33 trenes con tres modelos diferentes de los cuales hay 5 trenes FM 86 (6 carros), 8 trenes FM 86 (9 carros), 2 trenes FM 95 (9 carros), 9 trenes FM 95 A (6 carros) y 9 trenes FE 07 (9 carros).

Los trenes modelo FM-95A, comenzaron a dar servicio en el año de 1998, cumpliendo a 2017 19 años en operación, con un recorrido acumulado promedio de 630,352 kilómetros por tren y el máximo de 1,277,487 kilómetros.

Estos trenes de Rodadura Férrea están equipados con Sistemas de Tracción-Frenado del tipo Asíncrono, Convertidores Estáticos, Motocompresores Rotativos de paletas deslizantes, Sistema de Suspensión Primaria a base de soportes elásticos tipo campana de caucho-acero, ruedas de acero resilentes, Sistema de Suspensión Secundaria Neumática, Puertas de Acceso a Pasajeros de accionamiento eléctrico, Sistema de Pilotaje Automático tipo SACEM, Sistema de Radiotelefonía, Pantógrafo con accionamiento eléctrico (motor-reductor) para catenaria flexible, Sistema de Frenado Neumático con equipo de antideslizamiento, entre otros.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Existen dos tipos de Bogies en los trenes del modelo FM-95A: Remolque y Motriz; ambos tienen Bastidor, Ejes montados que integran Ruedas Metálicas del tipo resilente, Discos de frenado y Cajas de grasa con Rodamientos tipo cartucho, Vigas Oscilantes que integran Discos y Arillos de fricción, Suspensión Primaria a base elementos elásticos tipo campana (metal-caucho), Suspensión Secundaria compuesta por colchones neumáticos, Amortiguadores hidráulicos, Bielas de arrastre, Seguros contra-levantamiento y Topes laterales, Equipo de Frenado Neumático y de Estacionamiento, Instalación Eléctrica y Neumática. Adicionalmente a lo anterior, en las motrices existen los Motores de Tracción de corriente alterna, Reductor de engranes de una sola etapa; para el caso específico de las motrices con cabina se encuentra el Lubricador de pestaña. Los Bogies motrices son Bimotrices. En el carro Remolque (FPR) se tiene un Bogie con un eje libre de frenado neumático (para la información de velocidad al Pilotaje Automático).

Las cajas de todos los carros son afines en los siguientes equipos: Enganches del tipo Semipermanente entre los carros, Puertas de acceso al salón de pasajeros con accionamiento eléctrico, Ventanas, Puertas de intercomunicación, Pintura, Interiores, Alumbrado, Ventilación, Sistema de Sonorización-Señalización, Sistema de control del frenado neumático, Depósitos auxiliares de aire, entre otros.

Adicionalmente a lo anterior las Cajas de los Carros Motrices (FM) cuentan con las Cabinas de Conducción que integran todos los aparatos y equipos propios de la operación del tren, Puertas de Intercomunicación cabina-salón de pasajeros con chapa de accionamiento eléctrico y control de acceso, Puertas deslizantes tipo tapón para acceso controlado a la cabina, y Enganches Escamoteables Semiautomáticos en la parte frontal de los carros.

Los carros Motrices (FM y FN) cuentan con el Sistema de Captación de Energía por Pantógrafo y Sistema de Tracción Frenado. Así como el Registrador Electrónico de Eventos (RPE) en un carro (FN) de cada tren.

En los carros Remolque (FR y FPR) se encuentran instalados los equipos auxiliares tales como: Motocompresor, Secador de aire, Depósitos de Aire, Banco de Baterías y Convertidor Estático.

## **AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO**

El deterioro que presentaban dichos trenes al estar detenidos por más de 7 años hace que su recuperación sea complicada, los diferentes sistemas que integran los trenes en algunos casos se han tenido que cambiar por completo y en otros modificarlos como el sistema de tracción-frenado.

De los 13 trenes férreos modelos FM95A de 6 carros, solo se les proporcionó su Revisión General a 6 trenes debido a restricciones presupuestales, por lo que se detuvieron y usaron como banco de refacciones 7 trenes por falta de recursos y no poner en riesgo la seguridad de los usuarios. El fabricante recomienda la revisión general a los 750,000 km y ya tenían más de un millón de kilómetros recorridos.

Aprovechando su recuperación, como ya se mencionó, se está llevando a cabo la conversión de 6 a 9 carros, aumentando la capacidad de transporte por tren y por vuelta para satisfacer el incremento de la demanda de usuarios, haciendo más eficiente el recorrido de los trenes al transportar más usuarios. A la fecha de este informe, se realizan pruebas estáticas y dinámicas a dos trenes motrices FM053/FM054 y FM057/FM058. Esta Línea, actualmente cuenta con un parque vehicular de 33 trenes con tres modelos diferentes de los cuales son 5 trenes FM 86 (6 carros), 8 trenes FM 86 (9 carros), 11 trenes FM 95 A (6 carros) y 9 trenes FE 07 (9 carros).

La conversión de trenes de 6 a 9 carros es de gran importancia puesto que gracias a ello se logra transportar mayor cantidad de usuarios, con la calidad y seguridad correspondiente para tener un traslado satisfactorio. Este proyecto ha sido desarrollado por personal de la Dirección de Mantenimiento de Material Rodante y la Dirección de Ingeniería y Desarrollo Tecnológico del STC.

Para ello, el personal de la Dirección de Ingeniería y Desarrollo Tecnológico, desarrolló el diseño para poner en funcionamiento y sincronizar la información de la Antena Auxiliar, mediante el estudio del Sistema de Pilotaje Automático generando las condiciones reales necesarias, para esto se contó con el apoyo de la documentación del fabricante, los archivos generados por el Software encargado de diagnosticar el funcionamiento del Sistema PA-SACEM, y del apoyo del personal técnico de los talleres del STC, lográndose mantener la convivencia de los trenes de 6 y 9 carros.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Para iniciar con la Conversión de formación de 6 a 9 carros y puesta a punto de los trenes modelo FM-95A, se tomaron 3 carros de cada uno de los trenes FM047/FM048 y FM051/FM052 para que la formación de los trenes FM057/FM058 y FM053/FM054 quedaran de 9 carros. Esta conversión requiere reprogramar los trenes para que interactúe con las vías y las estaciones, evitando así problemas con el Pilotaje Automático.

De tal manera que los trenes con motrices FM041/FM042, FM049/FM050 y FM065/FM066 son los que están pendientes del proceso de reincorporarse a la operación. Considerando que se está realizando al mismo tiempo la conversión de 6 a 9 carros, se estima que se ocupen 2 de estos trenes para formar 1 tren de 9 carros y formar uno más de 9 carros con los carros que sobraron de los trenes FM047/FM048 y FM051/FM052. Además, se contempla la modernización de sistemas que son básicos en el funcionamiento de dichos trenes y que actualmente estos se encuentran con una gran cantidad de faltantes además de la obsolescencia en el mercado ferroviario, por otra parte también se plantea llevar a cabo la revisión general de aquellos equipos que se conservarían en estos trenes y que desde el tiempo de adquisición de la flota de trenes FM-95A, no se les ha realizado en su totalidad dicha intervención.

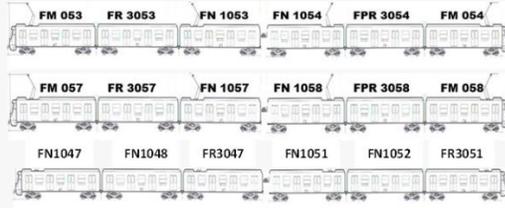
Para iniciar con la Conversión de formación de 6 a 9 carros y puesta a punto de los trenes, fue necesario utilizar cuatro de 6 carros; de los cuales los trenes 57/58 y 53/54, quedaron con formación de 9 carros, con la aportación de 3 carros de los trenes 47/48 y 51/52, todos del modelo FM-95A.

Aprovechando la recuperación de este lote de trenes, se está llevando a cabo la conversión de 6 a 9 carros, aumentando la capacidad de transporte por tren y por vuelta para satisfacer el incremento de la demanda de usuarios, haciendo más eficiente el recorrido de los trenes al transportar más usuarios. A la fecha de este informe, se realizan pruebas dinámicas de asentamiento en Línea al tren convertido, ahora con formación de 9 carros en motrices FM053/FM054; en lo que corresponde al tren con motrices FM057/FM058, también modificado a una formación de 9 carros, ya se encuentran en operación en Línea A.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)



ANTES



DESPUÉS

El tren con motrices FM057/FM058 convertido a 9 carros se encuentra en operación en la Línea A y el tren con motrices FM053/FM054 con formación ahora de 9 carros se encuentra en pruebas dinámicas.

Asimismo con la recuperación de los 7 trenes ferros modelo FM95A se asegura el funcionamiento de todo el lote de estos trenes, obteniendo al final del horizonte de evaluación, una capacidad de transportación en la línea "A" de 98,590,758 de usuarios anualmente.

Al 31 de octubre de 2018 se tiene una meta física cumplida de 2 trenes de 9 carros, que refleja un avance del 37.69%.



## **IX.7. Proyecto 7: Adquisición de doce trenes más para la Línea 12 que se ampliará de Mixcoac a Observatorio.**

El servicio de transportación de pasajeros, comprende anualmente ciclos de 43.9 millones de kilómetros de recorrido, al realizarse un total de 1.3 millones de vueltas a los 226.5 kilómetros de Red de servicio, contando en los días y horarios de máxima demanda con 278 trenes neumáticos y férreos en operación diaria (219 de nueve carros y 18 de seis carros neumáticos, más 8 de nueve carros y 11 de seis carros férreos; así como 22 trenes de siete carros pertenecientes a la nueva Línea 12).

El STC registra un historial de crecimiento de la Red, conforme a la afluencia que se manifiesta con un incremento del 1.85% anualmente, esto con base al crecimiento histórico de los años 2002 al 2013, es importante resaltar que en el año 2013 se reflejó un crecimiento considerable por la incorporación de la Línea 12.

Para hacer frente a la creciente demanda de este medio de transporte, el Gobierno del Distrito Federal tomó la importante decisión de ampliar la infraestructura y el material rodante de la Línea 12, la cual comunica a la zona Oriente y Poniente del Distrito Federal, respondiendo a la necesidad de movilidad en esta Ciudad.

Por lo anterior, llevando a cabo este proyecto, se asegurará un óptimo desempeño de la Línea 12, lo cual garantizará una respuesta oportuna a la demanda que se obtendrá de la suma de los usuarios que provendrán de la Línea 1, la ampliación de la Línea 9 y del nuevo transporte suburbano que comunicará al Poniente de la Ciudad de México con la Ciudad de Toluca en el Estado de México.

La adquisición de los 12 trenes para alcanzar 42 unidades, son para dar servicio en la Línea 12 ampliada de Tláhuac a Observatorio, beneficiando a la población del Ciudad de México que habita en las Alcaldías de Tláhuac, Iztapalapa, Coyoacán, Benito Juárez, Xochimilco (desde Tulyehualco) y Álvaro Obregón. Es decir, dar respuesta a la necesidad de transporte eficiente que comunique al área de la Alcaldía Tláhuac al Sur Oriente y al centro de la Ciudad de México, con posibilidades de llegar al Poniente para conectar con el desarrollo creciente de Santa Fe, principal generador de viajes por su importancia comercial y de servicios.

Con el proyecto de la adquisición de los 12 trenes, se ampliará la oferta del servicio de la Línea 12 y estará acorde a las necesidades futuras que se tendrán a través del incremento en la afluencia de usuarios en el poniente de la Ciudad de México, específicamente en la estación terminal Observatorio y por ende estar acorde a los niveles de calidad del servicio FDMS (Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad), mejorando el tiempo de traslado y confort de los usuarios.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

La vida útil de las unidades es de 30 años conforme a especificación técnica de adquisición.



Adicionalmente en los rubros de seguridad y confort en el traslado de los pasajeros se tendrán beneficios notables, al contar con un parque vehicular que estará disponible al 100 % y que no generará condiciones de riesgo por desalojos que se realicen por fallas durante el servicio, así mismo con el polígono de carga completo se evitarán aglomeraciones por falta de trenes mejorando la experiencia de viaje (confort) del usuario.

Se contará con equipos con tecnología de punta, que permitirán reducir el consumo de energía eléctrica, si bien el ahorro no es de la magnitud como cuando se cambia de un sistema de tracción frenado electromecánico a un asíncrono, es evidente que al contar con equipos de última generación, con los que se opera optimizando el consumo de energía en comparación con aquellos de tecnología electromecánica y del tipo Chopper, ya que consumen menos energía al traccionar y regeneran más energía al frenar los trenes, es decir se presentará un ahorro, el cual no fue calculado por requerir una mayor cantidad de datos estadísticos, de los cuales el STC no dispone.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## **AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO**

Se ha solicitado a la Gerencia de Obras la fecha en la que se requieren los trenes, con la finalidad de elaborar el programa de adquisición respectivo.

Se ha solicitado a la Dirección de Finanzas los montos autorizados de la Adquisición de los trenes, la cual informó mediante oficio SGAF/DF/GP/1584/2018, que aún no se cuenta con el presupuesto correspondiente.

Las especificaciones técnicas se encuentran en proceso de elaboración por parte de la Gerencia de Ingeniería.

Al 31 de octubre se ha solicitado al área correspondiente, llevar a cabo el estudio de mercado relacionado con la adquisición de los trenes para la ampliación de la Línea 12, en aplicación multianual, adjuntando las características de los trenes férreos; las especificaciones técnicas se encuentran en proceso de elaboración.

## **IX.8. Proyecto 8: Renovar íntegramente la línea 1 y remodelar sus estaciones.**

El sistema de vías de la Línea 1 está constituido por balasto, durmientes, riel de seguridad, pista de rodamiento, aisladores, barra guía, aparatos de cambio de vía, y material de fijación; su función es soportar, guiar y alimentar eléctricamente a los trenes de rodada neumática.

El balasto da apoyo a los durmientes que soportan los perfiles de vía y distribuye las cargas originadas por el paso de los trenes, además de permitir el escurrimiento de aguas pluviales hacia los drenajes interiores de la línea.

En los durmientes se apoyan los perfiles de riel, pista y barra guía. Originalmente fueron utilizados exclusivamente durmientes de madera, pero actualmente la línea cuenta con algunos durmientes de concreto, por la sustitución de aquellos que presentaban mayor grado de deterioro.

El perfil de riel, que es del tipo 80 ASCE con peso de 80 lbs/yd (39.69 kg/m) y las pistas de rodamiento, tienen como función asegurar el retorno de la corriente eléctrica de tracción y participar en el funcionamiento de la señalización.

La barra guía asegura el guiado de los trenes de pasajeros, así como su alimentación eléctrica en corriente de tracción; este perfil se encuentra apoyado en los aisladores, fijados mediante pernos autosoldables y tuercas autofrenadas. Los aisladores poseen características dieléctricas, para cumplir con las condiciones de aislamiento establecidas en el proyecto, y están fijados al exterior del riel y la pista, sobre los durmientes.

Los aparatos de cambio de vía sirven para conectar dos vías entre sí; están constituidos por agujas y por piezas moldeadas monobloques, de acero al manganeso, emplanchueladas entre sí y fijadas a durmientes especiales de madera mediante pernos tirafondo.

La Línea 1 está cuenta con redes eléctricas de alta y de baja tensión y un sistema de tracción, los cuales conforman su red de distribución de energía eléctrica.

La alimentación eléctrica en alta tensión proviene de la Subestación Eléctrica de Alta Tensión (SEAT) Buen Tono y alimenta las Subestaciones de Rectificación (SR) y las Subestaciones de alumbrado y Fuerza (SAF) ubicadas en cada una de las estaciones de la Línea 1, mediante cables de alta tensión instalados sobre charolas sujetas a los muros del cajón estructural. Su función consiste en suministrar la energía eléctrica necesaria para cubrir las necesidades de alumbrado y fuerza de cada estación.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

Las redes eléctricas de baja tensión corresponden al suministro de energía eléctrica para cubrir las necesidades de alumbrado y fuerza requeridos en los accesos, vestíbulos, andenes, equipos para extracción de aire, local técnico y todos los demás espacios complementarios que forman parte de las estaciones; cuenta con los siguientes sistemas: alumbrado normal, alumbrado de emergencia, distribución de fuerza en baja tensión, sonido local, relojes, teléfonos, señales direccionales y señalamientos, nichos de seguridad y sistema de tierras.

El sistema de alimentación de corriente de tracción permite la distribución en la línea de la tensión de alimentación de los trenes en 750 V, en corriente directa, la cual es proporcionada por las Subestaciones de Rectificación (SR), distribuidas a todo lo largo de la línea.

La línea cuenta además con los sistemas electrónicos de Señalización, Pilotaje Automático, Mando Centralizado, Telecomunicaciones y Peaje, cuyo correcto funcionamiento permite transportar al mayor número de personas en el menor tiempo posible, con el máximo índice de seguridad, eficiencia, fiabilidad y confort.

El Sistema de Señalización (lateral de bloqueo automático luminoso), tiene por objeto mantener la seguridad en el recorrido de los trenes, restringiendo la autorización de la circulación y la velocidad bajo ciertas condiciones de operación, que dependen del estado de la línea. Mediante este sistema, las indicaciones relativas a la automatización y los límites de velocidad son transmitidas, mediante indicadores luminosos y semáforos instalados a lo largo de la línea, desde el Puesto Central de Control (PCC).

El Pilotaje Automático, cuya finalidad es brindar un sistema de conducción que permita a los trenes obtener un intervalo práctico mínimo, una velocidad comercial adecuada y un tiempo de recorrido óptimo con las máximas condiciones de seguridad, consistió originalmente en un Sistema de Paro Automático que fue sustituido por el actual Sistema 135 KHZ, el cual tiene 30 años de estar operando.

El Sistema de Mando Centralizado permite regular la circulación de los trenes así como el estado de la alimentación de tracción en la línea. Los elementos de este sistema se encuentran concentrados en el PCC, desde el cual se transmite información a la línea.

En el año 2014 dieron inicio las actividades requeridas para la planeación, programación y presupuestación de los trabajos requeridos para la corrección de la problemática identificada en la Línea 1, la cual se incluyó en los proyectos que serían ejecutados con cargo al Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago FIMETRO CDMX.

En el año 2015 fueron celebrados dos Contratos de Obra Pública, uno para la elaboración del Proyecto Ejecutivo para la Rehabilitación estructural y del sistema de

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

vías de la Línea 1 y el segundo para rehabilitación de instalaciones hidrosanitarias de los talleres en los cuales se lleva a cabo el mantenimiento de los trenes.

En el año 2016 fueron celebrados trece Contratos de Obra Pública, para continuar con los trabajos iniciados en año anterior.

En el año 2017 se formalizan cinco Contratos de Obra Pública para concluir la renovación de las estaciones Balbuena, Cuauhtémoc, Salto del Agua, Sevilla y Merced, iniciada en el año 2016.

A la fecha, está pendiente continuar con los trabajos de rehabilitación del cajón estructural y del sistema de vías, a excepción del tramo Juanacatlán – Tacubaya, intervenido en el año 2016.

Se considera que estos últimos trabajos podrían reanudarse a partir del año 2019, para concluirse en el año 2021, en función de la suficiencia presupuestal disponible. No se ha programado la ejecución de los trabajos en el año 2018, debido a que los recursos disponibles en dicho ejercicio serán destinados a la rehabilitación de la Subestación Eléctrica de Alta Tensión “Buen Tono”, la cual es fundamental para la operación de la Línea 1.

Asimismo, está pendiente continuar con la renovación de la estación Pino Suárez e iniciar la renovación de las estaciones Pantitlán, Zaragoza, Gómez Farías, San Lázaro, Merced, Isabel la Católica, Balderas, Chapultepec, Juanacatlán y Tacubaya. Se ha programado la ejecución de estos trabajos en los años 2019 y 2020, en función de la autorización de la suficiencia presupuestal disponible.

### **Actividades Concluidas**

Al 31 de octubre de 2018 han sido concluidas las actividades siguientes:

- Elaboración del Proyecto ejecutivo para la rehabilitación del cajón estructural y del Sistema de vías de la Línea 1 del Metro, así como la renovación y el mantenimiento de edificios de la línea 1, incluyendo instalaciones hidrosanitarias.
- Rehabilitación estructural del cajón de Línea 1 tramo Juanacatlán – Tacubaya, del Sistema de Transporte Colectivo, primera etapa.
- Renovación de las estaciones Insurgentes, Moctezuma y Boulevard Puerto Aéreo.

En el caso de la rehabilitación del cajón estructural aún no se cuenta con beneficios tangibles.

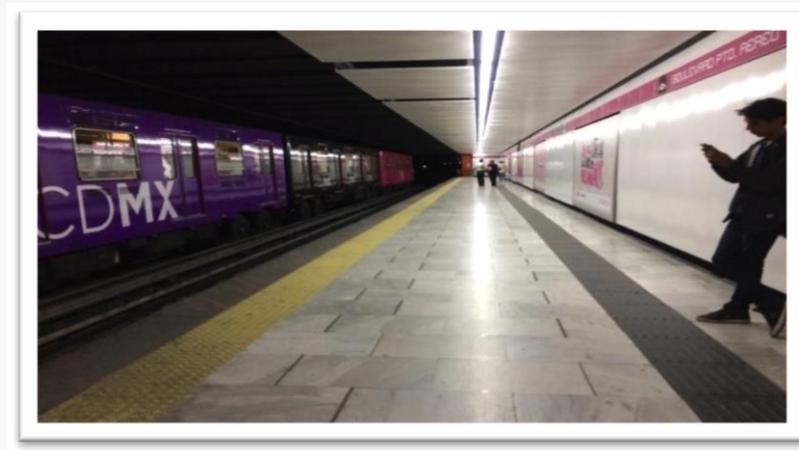
## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

En el caso de la renovación de las estaciones se han obtenidos los beneficios siguientes:

- Mejoramiento de las condiciones para los desplazamientos de las personas con discapacidad, con la implementación de señalamientos, rampas, elevadores, guía táctil y placas en lenguaje braille.
- Reducción en los costos por consumo de energía eléctrica con la instalación de luminarias tipo Led.
- Ampliación de la vida útil de la infraestructura.
- Reducción de los costos por mantenimiento de equipos instalados en las estaciones intervenidas.
- Reducción en los costos por consumo de agua, al eliminar fugas con la rehabilitación de instalaciones hidrosanitarias.
- Mejoramiento de las condiciones en las estaciones, para los desplazamientos de los usuarios, con la rehabilitación de los equipos de ventilación mayor.
- Beneficio directo a los usuarios al mejorar la imagen de la estación.
- Mejoramiento de las condiciones de seguridad para los usuarios.



## **AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO**

### **Principales Acciones Realizadas**

- 1) Levantamiento físico y topográfico de las instalaciones; elaboración del proyecto ejecutivo para la rehabilitación estructural y del sistema de vías de la totalidad de la línea.
- 2) Levantamiento físico de las instalaciones, realización de estudios y elaboración del proyecto ejecutivo para el reforzamiento y rehabilitación del edificio anexo a la estación Pino Suárez de la Línea 1.
- 3) Rehabilitación del cajón estructural, realizando previamente la colocación de elementos para protección de las instalaciones existentes, rehabilitación de soportería de cables y corrección del trazo y perfil de la vía en el tramo Juanacatlán – Tacubaya de la Línea 1.
- 4) Trabajos de albañilería, pintura, acabados, alumbrado, contactos y baños en edificios anexos a las estaciones Juanacatlán, Sevilla, Cuauhtémoc, Salto del Agua, Isabel la Católica y Balbuena, así como en los Talleres de Mantenimiento de trenes Zaragoza.
- 5) Fueron ejecutadas las acciones siguientes:
  - Sustitución de luminarias por tipo Led
  - Sustitución de cableado de instalaciones eléctricas y electrónicas
  - Sustitución de tableros principales y secundarios
  - Instalación de elevadores para personas con discapacidad
  - Rehabilitación de instalaciones hidrosanitarias
  - Reconstrucción de taquillas
  - Sustitución de torniquetes de entrada y de salida
  - Rehabilitación de la Red de Protección contra Incendio
  - Modernización del sistema de videovigilancia
  - Rehabilitación de equipos de ventilación
  - Sustitución de pisos, muros y plafones

Estas acciones han sido concluidas en las estaciones Insurgentes, Boulevard Puerto Aéreo, Moctezuma, Balbuena, Pino Suárez, Cuauhtémoc, Salto del Agua, Sevilla y Merced.

### **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

- **Proyecto ejecutivo para la rehabilitación y reforzamiento del cajón del Metro, incluyendo la rehabilitación y realineación del Sistema de Vías del tramo desde la cola de maniobras Observatorio a la cola de maniobras Pantitlán de la Línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo.**

Esta actividad dio inicio en el año 2015 y concluyó en 2016 y abarcó el tramo comprendido de la estación Tacubaya a la estación Pantitlán.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- **Proyecto ejecutivo para el reforzamiento y rehabilitación del edificio de acceso norte de la estación Pino Suárez de la Línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo.**

Este proyecto contempló la realización de estudios de campo y gabinete para recabar la información necesaria para la elaboración del proyecto ejecutivo, que permitirá llevar a cabo el reforzamiento del edificio anexo a la estación Pino Suárez de la Línea 1, correspondiente al acceso norte de dicha estación.

- **Rehabilitación de infraestructura civil y del sistema de vías de la Línea 1.**

Con esta obra pública dieron inicio los trabajos de rehabilitación de la infraestructura civil de la Línea 1, la cual contempla la intervención de los tramos siguientes:

TRAMO		PUNTOS KILOMÉTRICOS	
De la estación	A la estación	Del P.K.	Al P.K.
Tacubaya	Juanacatlán	14+382.330	13+224.23
Juanacatlán	Chapultepec	13+074.23	12+101.17
Chapultepec	Sevilla	11+951.17	11+450.300
Sevilla	Insurgentes	11+300.300	10+655.650
Insurgentes	Cuauhtémoc	10+505.65	9+712.660
Cuauhtémoc	Balderas	9+562.660	9+153.850
Balderas	Salto del Agua	9+003.850	8+546.200
Salto del Agua	Isabel la Católica	8+396.200	7+950.890
Isabel la Católica	Pino Suárez	7+800.890	7+418.920
Pino Suárez	Merced	7+268.920	6+523.940
Merced	Candelaria	6+373.940	5+675.880
Candelaria	San Lázaro	5+525.880	4+659.870
San Lázaro	Moctezuma	4+509.870	4+031.480
Moctezuma	Balbuena	3+881.480	3+178.200
Balbuena	Boulevard Puerto Aéreo	3+028.200	2+432.820
Boulevard Puerto Aéreo	Gómez Farías	2+282.820	1+672.280
Gómez Farías	Zaragoza	1+522.280	760.700
Zaragoza	Pantitlán	610.700	-709.200

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- **Rehabilitación de instalaciones eléctricas e hidrosanitarias en edificios de la Línea 1.**

Se realizaron trabajos de albañilería, pintura, acabados, alumbrado, contactos y de rehabilitación de instalaciones hidrosanitarias en edificios anexos a las estaciones Juanacatlán, Sevilla, Cuauhtémoc, Salto del Agua, Isabel la Católica y Balbuena, así como en los Talleres de Mantenimiento de trenes Zaragoza.

- **Renovación de estaciones**

El proyecto comprende la renovación de las estaciones Pantitlán, Zaragoza, Gómez Farías, Boulevard Puerto Aéreo, Balbuena, Moctezuma, San Lázaro, Candelaria, Merced, Pino Suárez, Isabel la Católica, Salto del Agua, Balderas, Cuauhtémoc, Insurgentes, Sevilla, Chapultepec, Juanacatlán y Tacubaya, con la ejecución de las actividades principales siguientes:

- Sustitución de luminarias por tipo Led.
- Sustitución de cableado de instalaciones eléctricas y electrónicas.
- Sustitución de tableros principales y secundarios.
- Instalación de elevadores para personas con discapacidad.
- Rehabilitación de instalaciones hidrosanitarias.
- Reconstrucción de taquillas.
- Sustitución de torniquetes de entrada y de salida.
- Rehabilitación de la Red de Protección contra Incendio.
- Modernización del sistema de videovigilancia.
- Rehabilitación de equipos de ventilación.
- Sustitución de pisos, muros y plafones.

A la fecha ha sido concluida la renovación de las estaciones Insurgentes, Boulevard Puerto Aéreo, Moctezuma, Balbuena, Pino Suárez, Cuauhtémoc, Salto del Agua, Sevilla y Merced.

Las estaciones restantes serán renovadas en los años 2019 y 2020. En el caso de la estación Isabel la Católica ya fue efectuada la sustitución de muros, pisos y plafones, por lo que únicamente se realizará la rehabilitación de instalaciones eléctricas y electrónicas necesarias por término de vida útil.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

El proyecto contempla la instalación de elevadores para personas con discapacidad o con problemas motrices. A la fecha se encuentran operando los equipos siguientes:

ESTACIÓN	ELEVADORES INSTALADOS
Insurgentes	2
Moctezuma	2
Boulevard Puerto Aéreo	2
Salto del Agua	2
Cuauhtémoc	2
Sevilla	2
Balbuena	2
Merced	2
Total	16

## BENEFICIOS OBTENIDOS

Por la renovación de las estaciones se han obtenidos los beneficios siguientes:

- Mejoramiento de las condiciones para los desplazamientos de las personas con discapacidad, con la implementación de señalamientos, rampas, elevadores, guía táctil y placas en lenguaje braille.
- Reducción en los costos por consumo de energía eléctrica con la instalación de luminarias tipo Led.
- Ampliación de la vida útil de la infraestructura.
- Reducción de los costos por mantenimiento de equipos instalados en las estaciones intervenidas.
- Reducción en los costos por consumo de agua, al eliminar fugas con la rehabilitación de instalaciones hidrosanitarias.
- Mejoramiento de las condiciones en las estaciones, para los desplazamientos de los usuarios, con la rehabilitación de los equipos de ventilación mayor.
- Beneficio directo a los usuarios al mejorar la imagen de la estación.
- Mejoramiento de las condiciones de seguridad para los usuarios.

A la fecha se encuentran concluidas al 100% las actividades indicadas a continuación, de acuerdo con los alcances y metas programadas para su ejecución con cargo al Fideicomiso:

- Proyecto ejecutivo para la rehabilitación y reforzamiento del cajón del Metro, incluyendo la rehabilitación y realineación del Sistema de Vías del tramo desde la cola de maniobras Observatorio a la cola de maniobras Pantitlán de la Línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- Proyecto ejecutivo para el reforzamiento y rehabilitación del edificio de acceso norte de la estación Pino Suárez de la Línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo.
- Rehabilitación de infraestructura civil y del sistema de vías en el tramo Juanacatlán – Tacubaya de la Línea 1.
- Rehabilitación de instalaciones eléctricas e hidrosanitarias en edificios anexos a las estaciones Juanacatlán, Sevilla, Cuauhtémoc, Salto del Agua, Isabel la Católica y Balbuena, así como en los Talleres de Mantenimiento de trenes Zaragoza.
- Renovación de las estaciones Insurgentes, Boulevard Puerto Aéreo y Moctezuma.

El monto total estimado del proyecto asciende a 5'023,000 miles de pesos, para la renovación de 19 estaciones, así como para la rehabilitación estructural y del sistema de vías de 18 interestaciones de la Línea 1, incluyendo la rehabilitación de instalaciones eléctricas y electrónicas que inciden con los trabajos de rehabilitación de vías.

Para la ejecución de este proyecto fueron formalizados 28 contratos de obra pública, con un importe total comprometido de 796,701 miles de pesos; el importe total de pagos por las obras ejecutadas con cargo a estos 28 contratos asciende a 792,682 miles de pesos, con corte al 31 de octubre de 2018.

A la fecha del presente informe los trabajos ejecutados representan un avance general total del 16%.

## **IX.9. Proyecto 9: Modernizar el sistema de torniquetes y generalizar el uso de la tarjeta recargable en la Red del Metro.**

La Red del Sistema de Transporte Colectivo (STC) es uno de los sistemas de transporte masivo más importantes a nivel internacional, siendo icónica para la Ciudad de México (CDMX) y un servicio público imprescindible en la movilidad en la Zona Metropolitana del Valle de México.

La actual Red cuenta con 12 líneas integradas por 226 km de vías y 195 estaciones, de las cuales 44 son estaciones de correspondencia y 127 de paso, asimismo existen 12 estaciones terminales con correspondencia y 12 terminales sin correspondencia. El contar con un elevado número de correspondencias y estaciones terminales con correspondencia, permite agilizar el traslado de pasajeros e integrar trayectos en la Ciudad de México y Municipios conurbados del Estado de México. A continuación se presenta el mapa de la Red del STC:

La afluencia que utilizó este medio de transporte ascendió a 1,605'848,152 usuarios al cierre del año 2016.

Para que los usuarios puedan tener acceso a la infraestructura de la Red, deben hacerlo por medio de los torniquetes (del sistema de peaje) que se encuentran instalados en los accesos de cada estación, cuya apertura se acciona por medio de un boleto con cinta magnética o con la tarjeta CDMX, ambos pueden ser adquiridos por los usuarios en las taquillas dispuestas en cada una de las 195 estaciones de las 12 Líneas de la Red, adicionalmente se tienen los ingresos en forma gratuita por medio de la tarjeta de gratuidad misma que se tramita en la Gerencia de Atención a Usuarios.

El boleto con cinta magnética permite realizar un solo viaje y la tarjeta varios viajes dependiendo de la carga que cada usuario realice.

El validador que se encuentra instalado en los torniquetes es el encargado de validar la tarjeta y dar apertura al torniquete para el acceso del usuario, en el mismo torniquete se encuentra instalado también el sistema de aceptación de los boletos magnéticos, ambos medios son las dos formas de ingreso de los usuarios para pasar a los andenes y abordar los trenes. Estos dispositivos forman parte del Sistema Central de Peaje.

El Sistema Central de Peaje del STC es la parte neurálgica del acceso de los usuarios y se integra por varios subsistemas y módulos, mismos que permiten manejar todos los aspectos necesarios para su funcionamiento, desde los aspectos financieros, de

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

movilidad, tecnológicos, seguridad y atención al usuario, a continuación se presenta su evolución en el Organismo.

Desde su puesta en operación el sistema de Peaje del STC, fue a través de boletos con cinta magnética y torniquetes de entrada, es a partir de octubre de 2005 cuando inicia el uso de la tarjeta sin contacto. La prueba piloto inició el 07 de junio de 2006, con el siguiente equipamiento:

- 359 Validadores
- 20 Puestos de Personalización
- 20 TP (Coordinación de Peaje)
- 4 CE (Guelatao, Guerrero, Jamaica y Chabacano)
- 5 equipos POS de Recarga instalados en las estaciones, Universidad, Zaragoza, Chapultepec, Hidalgo y Zócalo
- Uso de peaje mediante tarjetas sin contacto MIFARE de 1K
- En una segunda etapa del 01 de enero al 31 de diciembre de 2008, se instalaron los siguientes equipos en las estaciones del STC
- 1,199 Validadores
- 329 Puntos de Venta (POS)
- 175 Concentradores de Estación
- 50 Exendedoras Automáticas
- Red Local de las Estaciones (redes LAN)
- Servidor Central en Delicias (SITE)
- Uso de tarjetas CD-Ligth (Cortesía)
- 100,000 para SSP
- 10,000 Trabajadores
- 10,000 Derechohabientes
- 20,000 Jubilados
- 68,000 Tercera edad
- Venta de tarjetas al público
- 1,000,000 Tarjetas Mifare 1K

El 17 de Octubre de 2012, inició el Proyecto Tarjeta del Distrito Federal (TDF), el cual se creó para poder unificar el medio de pago en el STC, Metrobús y Transportes Eléctricos, con el siguiente equipamiento:

- Servidor Central Virtual en el STC
- Servidor de Compensación
- Sams para equipos (Validadores y POS)
- Tarjetas tipo CTM512B con venta al público.

Para lo cual se firmó el convenio de colaboración administrativa entre el Sistema de Transporte Colectivo Metro, Metrobús y el Sistema de Transportes Eléctricos, con el

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

propósito de reconocer el uso de la tarjeta TDF (ahora tarjeta CDMX) como medio de peaje para las tres dependencias.

Actualmente el sistema Central de peaje está integrado por múltiples componentes tecnológicos, entre los que se encuentran:

- 1,800 Validadores modelo Proxibus VPE415.
- 195 PC-Servidores de estación de diferentes modelos.
- 13 servidores centrales físicos y virtuales marca HP.
- 397 Puntos de Venta (148 modelo ASEM, 205 modelo Elo Touch y 44 modelo Posiflex 6215G y 6215N).
- NAS Data Warehouse HP.
- 3 centros de Atención al Usuario.
- Centro de datos principal.
- 1,800 torniquetes.
- Garitas de Acceso.

Las funciones que realiza el sistema de peaje se presentan a continuación:

- Movilidad
  - A través de los validadores, parte del Sistema se encarga de la apertura de los torniquetes y de dar acceso a los pasajeros.
  - Controla los Puntos de venta para la rápida acreditación de crédito en las tarjetas.
- Atención al Usuario
  - A través de centros de atención al usuario, el sistema se encarga de desbloquear y dar servicio a los usuarios con problemas en la tarjeta CDMX
  - Se encarga de la asignación de Tarjetas de gratuidad, supervisión, etc.
- Seguridad
  - El Sistema Integral de Peaje controla la seguridad de la tarjeta de la ciudad de México a través de Chips de Seguridad (SAM'S) que guardan las llaves de seguridad que pueden validar la recarga y debitación de los usuarios.
  - Antifraude, se encarga de detectar tarjetas con procedencia dudosa en base a las transacciones de la misma.
  - Financiero
  - El Sistema Central de Peaje es el encargado de reportar la información económica completa de las transacciones del usuario a través de la tarjeta CDMX, de recarga en taquillas y debitaciones en los validadores.
  - Los cortes de caja de las Cajeras

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- La información necesaria para la compensación de la Tarjeta de la Ciudad de México con los demás organismos de transporte de la ciudad de México, Metrobus, Ecobici y Sistema de Transportes Eléctricos. A través de la cámara de compensación electrónica.

Al cierre del año 2016, la afluencia por tipo de acceso fue de 1'404,003,389 usuarios con acceso pagado y 200,835,089 usuarios con acceso gratuito para totalizar los 1,605'848,152 usuarios de la Red.

El objetivo de mejorar el servicio que se proporciona a los usuarios, a través de la modernización del sistema de Peaje y sus componentes tecnológicos en las 195 estaciones de la Red del STC Metro, implica desarrollar e instalar un nuevo Sistema Central de Peaje, el cual será una solución modular y escalable a la medida de las necesidades del STC, consiste en la implementación del Sistema flexible de recaudo, con arquitecturas abiertas para el sistema de Peaje, incluida la cámara automática de compensación, y que soporte el boleto electrónico y tecnologías actuales así como tecnologías de vanguardia como EVO, NFC, Código QR, Full Calypso, Código Aztec, tarjetas sin contacto, entre otros, cumpliendo con las normas internacionales de calidad y seguridad.

El alcance de este proyecto comprende:

- Retiro del Equipo actualmente instalado.
- Adecuación del centro de datos alterno.
- Instalación del nuevo Equipo.
- Reparación de la Fibra Óptica en 18 estaciones.
- Desarrollo del software acorde a las necesidades del STC
- Licenciamiento necesario para la modernización del sistema.
- Integración del sistema central de peaje con el sistema de torniquetes actual.
- Capacitación del personal del STC para la explotación del sistema.
- Estabilización y puesta a punto.
- Garantía de 36 meses por defectos de fabricación, en todo el hardware
- Sustitución de hasta 10% de los equipos validadores por causas por mal uso o daño por los usuarios.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

De acuerdo con el programa, se iniciarán los trabajos en el sitio central considerando lo siguiente:

- Instalación de un sistema contra incendios en el Centro de Datos Principal.
- Reparación de la Fibra óptica en 18 estaciones.
- Recepción de Equipos de Centro de Datos Principal.
- Instalación de Servidores Centrales.

También se trabajará en la creación del sitio de Datos Alterno, con las siguientes actividades:

- Adecuación del Centro de datos alternativo.
- Recepción de equipos para el centro de datos alternativo.
- Instalación de Servidores Alternos.
- Instalación de Firewall para la alta disponibilidad e hiper-convergencia del Sistema.

Adicionalmente se iniciará la recepción de los equipos en las estaciones (validadores, puntos de venta y servidor de estación) y se instalarán los servidores de estación con la realización de pruebas de comunicación con el Centro de Datos Principal, Línea por Línea.

En cuanto a los trabajos: La conclusión de la recepción de equipos en las estaciones, el cambio de validadores y puntos de venta por Línea y Estación, validación de operaciones por Estación y puesta en producción, desconexión paulatina del sistema central antiguo en las estaciones sustituidas; y la Estabilización y puesta a punto por Líneas y estaciones, donde se validan las operaciones de Líneas y Estaciones entregadas, realizando tuning a la base de datos y sistemas, así como ajustes al Sistema Central.

Los trabajos exclusivos en el año 2018 consisten en las validaciones finales, incluyendo los entregables finales por cada requerimiento, capacitación y transferencia de conocimiento, y finalmente la entrega del sistema.

## **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

### **DIRECCIÓN GENERAL**

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

## **AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO**

El costo total del proyecto asciende a la cantidad de \$320,000,000.00 (Trescientos veinte Millones de pesos 00/100) IVA incluido.

El proyecto fue aprobado mediante Acuerdo núm. II-EXT-2017-II-1 tomado en la Segunda Sesión Extraordinaria, llevada a cabo el 08 de agosto de 2017.

Durante el ejercicio 2018, se realizó el proceso de Licitación Pública Nacional Núm. 30102015-002-2018 para la adquisición del servicio de "Mantenimiento y Modernización del Sistema de los torniquetes para generalizar el uso de la tarjeta recargable de la Red del STC", no obstante el proyecto fue cancelado.

## X. ANEXOS DEL PROYECTO

Archivos electrónicos de soporte documental que se agregan, mediante dispositivo magnético (disco compacto), al presente documento.

ID	DOCUMENTO
<b>ANEXO 1</b>	Oficio núm. 10000/000226/2013, por el que se solicita a la SETRAVI la revisión de la tarifa del STC mediante el "Estudio Financiero para el Ajuste de la Tarifa del Organismo Público Descentralizado STC". <b>Emitido 05-IV-13.</b>
<b>ANEXO 2</b>	Acuerdo núm. III-EXT-2013-II-12 del Consejo de Administración del STC, en el que autorizó a la Dirección General de ese mismo Organismo para que iniciara los trámites ante la SETRAVI para obtener la modificación de la tarifa; tomado en su Tercera Sesión Extraordinaria, <b>celebrada con fecha 30-VII-2013.</b>
<b>ANEXO 3</b>	Acuerdo núm. III-EXT-2013-II-12-BIS del Consejo de Administración del STC, con el que autorizó explorar toda forma de financiamiento lícito para disminuir los riesgos derivados de carencias presupuestales, destinadas al mantenimiento integral del STC; tomado en su Tercera Sesión Extraordinaria, <b>celebrada con fecha 30-VII-2013.</b>
<b>ANEXO 4</b>	Informe a la Comisión de Movilidad, Transporte y Vialidad VI Legislatura de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, Comparecencia del Director General del STC como parte de la Glosa del Primer Informe de Gobierno, presentado el <b>16 de octubre de 2013.</b>
<b>ANEXO 5</b>	Oficio núm. DG/10000-000481/2013, con el cual se envía la "Propuesta para la Actualización de la Tarifa" a la SETRAVI. <b>Emitido 11-XI-2013.</b>
<b>ANEXO 6</b>	Resultados de encuestas realizadas por Covarrubias y Asociados, Parametría y Consulta Mitofsky, los días <b>29 de noviembre, 30 de noviembre y 2 de diciembre de 2013.</b>
<b>ANEXO 7</b>	Oficio núm. D.G.10000/000508/2013. Se remiten a la SETRAVI los resultados de las encuestas realizadas a usuarios del Metro. <b>Emitido 06-XII-2013.</b>
<b>ANEXO 8</b>	"Dictamen previo al establecimiento o modificación de la tarifa del organismo público descentralizado Sistema de Transporte Colectivo" <b>emitido por la SETRAVI el 06 de diciembre de 2013.</b>
<b>ANEXO 9</b>	Acuerdo No. VI-EXT-2013-II-1, del Consejo de Administración del STC, por el cual autoriza el aumento de la tarifa en \$2.00 (dos pesos 00/100 M.N.); tomado en su Sexta Sesión Extraordinaria, <b>celebrada con fecha 06-XII-2013.</b>
<b>ANEXO 10</b>	Acuerdo núm. VI-EXT-2013-II-1-BIS, del Consejo de Administración del STC, por el cual autoriza eliminar el doble cobro de torniquetes de la Línea A; tomado en su Sexta Sesión Extraordinaria, <b>celebrada con fecha 06-XII-2013.</b>
<b>ANEXO 11</b>	Acuerdo núm. VI-EXT-2013-II-2, del Consejo de Administración del STC, por el cual ratifica el Convenio celebrado con el Instituto de la Juventud del Distrito Federal (INJUVE) y autoriza la tarifa especial de \$1.31 (un peso 31/100 M.N.) para el programa Jóvenes en Desarrollo; tomado en su Sexta Sesión Extraordinaria, <b>celebrada con fecha 06-XII-2013.</b>
<b>ANEXO 12</b>	Acuerdo núm. VI-EXT-2013-II-2 BIS, del Consejo de Administración del STC, por el cual autoriza la tarifa especial de \$3 (tres pesos 00/100 M.N.) a favor de las mujeres-jefas de familia, personas desempleadas y estudiantes, por un máximo de 40 viajes al mes; tomado en su Sexta Sesión Extraordinaria, <b>celebrada con fecha 06-XII-2013.</b>
<b>ANEXO 13</b>	Acuerdo por el que se emite Resolución que determina el importe de la tarifa aplicable al Sistema de Transporte Colectivo (METRO). <b>GODF 7-XII-2013.</b>

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE

ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- ANEXO 14** Acuerdo núm. I-EXT-2014-II-1, del Consejo de Administración del STC, mediante el cual instruye la creación del Fideicomiso Maestro Irrevocable de administración y Fuente de pago que recibirá y administrará los recursos provenientes del incremento de \$2.00 respecto de la tarifa anterior; tomado en su Primera Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 13-I-2014.**
- ANEXO 15** Acuerdo núm. I-EXT-2014-II-1-BIS, del Consejo de Administración del STC, por el cual aprobó el Programa para el Mejoramiento del Metro y las 11 acciones; tomado en su Primera Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 13-I-2014.**
- ANEXO 16** Acuerdo núm. I-EXT-2014-II-7, del Consejo de Administración del STC, por el cual autorizó las políticas y criterios para elegir dos testigos sociales para las acciones relacionadas con el programa de mejoramiento; tomado en su Primera Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 13-I-2014.**
- ANEXO 17** Acuerdo núm. I-2014-III-8, del Consejo de Administración del STC, mediante el cual se instruye la creación del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago, que recibirá y administrará los recursos y derechos provenientes del incremento de \$2.00 (Dos Pesos 00/100 Moneda Nacional) respecto de la tarifa anterior, vigilando que se destinen a atender los requerimientos de rehabilitación, actualización, sustitución y mantenimiento del material rodante e instalaciones fijas que el Sistema de Transporte Colectivo opera para beneficio de los usuarios; tomado en su Primera Sesión Ordinaria, **celebrada con fecha 12-III-2014.** Modifica al Acuerdo I-EXT-2014-II-1.
- ANEXO 18** Acuerdo núm. I-2014-III-8-BIS del Consejo de Administración del STC mediante el cual instruye al Director General ser el Delegado Especial para dar todas las gestiones en la creación y operación del Fideicomiso; tomado en su Primera Sesión Ordinaria, **celebrada con fecha 12-III-2014.**
- ANEXO 19** Oficio núm. SFDF/0202/2014, en el que la Secretaría de Finanzas del GDF emitió opinión favorable para afectar a un fideicomiso maestro irrevocable de administración, los ingresos propios que el STC reciba por el aumento de la tarifa, **21-V-2014.**
- ANEXO 20** Oficio núm. SG/06804/2014, por el que el Secretario de Gobierno del Distrito Federal solicitó a la ALDF la autorización para afectar los ingresos propios del STC provenientes del aumento de la tarifa como garantía y fuente de pago para cubrir el Programa de Mejoramiento del Metro, **30-V-2014.**
- ANEXO 21** Dictamen por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del Organismo Descentralizado Sistema de Transporte Colectivo Metro, provenientes del aumento de la tarifa para el Programa para el Mejoramiento del Metro, a través de un Fideicomiso maestro irrevocable y de administración”, **publicado en la Gaceta Parlamentaria de la ALDF el 13 de agosto de 2014.**
- ANEXO 22** Programa para el Mejoramiento del Metro (Fideicomiso Maestro del Metro. Once compromisos asumidos por el Sistema de Transporte Colectivo). **Agosto de 2014. Edición Institucional. Publicado en el portal de internet del STC.**
- ANEXO 23** Oficio núm. SFDF/0394/2014 del 07 de octubre de 2014, por el que el Secretario de Finanzas del GDF reiteró que su opinión emitida en el Oficio núm. SFDF/0202/2014 del 21 de mayo de 2014 es sobre la afectación de los recursos propios del STC sin que ésta se encuentre sujeta en ningún caso a que la fiduciaria sea Nacional Financiera, S.N.C. o cualquier otra institución de crédito autorizada conforme a la legislación financiera.
- ANEXO 24** Resolutivo por el que se aprueba la solicitud de autorización para afectar y/o gravar como garantía o fuente de pago los ingresos propios del organismo descentralizado "Sistema de Transporte Colectivo Metro" provenientes del aumento de la tarifa para el programa de mejoramiento del Metro, a través de un Fideicomiso Maestro Irrevocable y de Administración. **GODF 8-X-2014.**
- ANEXO 25** Acuerdo núm. V-EXT-2014-II-1, del Consejo de Administración del STC, mediante el cual se da por Enterado del Dictamen de la ALDF; tomado en su Quinta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 09-X-2014.**
- ANEXO 26** Acuerdo núm. V-EXT-2014-II-1-BIS. del Consejo de Administración del STC, mediante el cual autoriza la constitución del Fideicomiso; tomado en su Quinta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 09-X-2014.** Modifica al I-EXT-2014-II-1.

## SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

### DIRECCIÓN GENERAL

LIBRO BLANCO  
FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE  
ADMINISTRACIÓN Y FUENTE DE PAGO No. F/408159-2 (FIMETRO)

- ANEXO 27** Acuerdo núm. V-EXT-2014-II-1-BIS-1 del Consejo de Administración del STC, mediante el cual autoriza creación Comité Técnico del Fideicomiso; tomado en su Quinta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 09-X-2014.**
- ANEXO 28** Acuerdo núm. V-EXT-2014-II-1-BIS-2 del Consejo de Administración del STC, mediante el cual designó al Director General del STC como delegado especial para firmar la constitución del Fideicomiso con la Banca Comercial y otorgar poderes a los servidores públicos del STC autorizados para operar ese Fideicomiso; tomado en su Quinta Sesión Extraordinaria, **celebrada con fecha 09-X-2014.**
- ANEXO 29** Contrato del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago número F/408159-2, entre el Sistema de Transporte Colectivo, como fideicomitente y fideicomisario en segundo lugar, y BBVA Bancomer, S.A., Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero BBVA Bancomer, como fiduciario, celebrado el **14-X-2014.**
- ANEXO 30** Carpeta de la Sesión de Instalación del Comité Técnico del Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago número F/408159-2, celebrada el **17-X-2014.**
- ANEXO 31** Aportación inicial al contrato de Fideicomiso núm. F/408159-2. Oficio núm. DG/10000/000314/2014 del **15 de octubre de 2014** por el que se autoriza dicha aportación y Carta de confirmación de recibido de la Fiduciaria de fecha **23 de octubre de 2014.**
- ANEXO 32** Reglas de Operación y Funcionamiento del Fideicomiso Maestro del Sistema de Transporte Colectivo. **GODF 14-XI-2014.**
- ANEXO 33** Decreto por el que se modifica el resolutivo tercero y el transitorio tercero de la autorización para afectar con garantías o fuente de pago, los ingresos propios del organismo descentralizado Sistema de Transporte Colectivo Metro, provenientes del aumento de la tarifa para el programa para el mejoramiento del metro. **GODF 26-XII-2016.**
- ANEXO 34** Fichas técnicas de los Proyectos Objetivo del Fideicomiso, elaborados por la Dirección de Mantenimiento de Material Rodante, adscrita a la Subdirección General de Mantenimiento del STC. **23-XI-2017.**
- ANEXO 35** Actas de las Sesiones del Comité Técnico del Fideicomiso Maestro del STC, ejercicios 2014-2018.
- ANEXO 36** Informes Trimestrales de Avance de los Proyectos que forman parte del Fideicomiso Maestro del STC. Información al **31-X-2018.**
- ANEXO 37** Contratos celebrados relativos a los Proyectos que forman parte del Fideicomiso Maestro del STC. Información al **31-X-2018.**
- ANEXO 38** Conciliación de Ingresos y Gastos de los Proyectos que forman parte del Fideicomiso Maestro del STC. Información al **31-X-2018.**
- ANEXO 39** Anuarios de operación del Sistema de Transporte Colectivo de los ejercicios 2014-2017.
- ANEXO 40** Programa General de Desarrollo del Gobierno del Distrito Federal 2013-2018
- ANEXO 41** Programa Integral de Movilidad del Gobierno del Distrito Federal 2013-2018
- ANEXO 42** Programa Institucional del Sistema de Transporte Colectivo 2013-2018