

2018 AGO 10 PM 12:53

Ciudad de México, a 09 de agosto de 2018

DGI/0000377/2018

LIC. GUILLERMO OROZCO LORETO SECRETARIO DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO PRESENTE

De conformidad con lo señalado 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 un Fideicomiso Maestro Irrevocable y de Administración, publicado el 8 de octubre de 2014 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México.

Me permito remitir a usted, el Segundo Informe Trimestral del ejercicio 2018, respecto al avance físico y financiero en la ejecución de los proyectos que integran el citado Programa, solicitándole girar sus apreciables instrucciones a quien corresponda, a efecto que sea presentado a la Asamblea Legislativa de la Ciudad de México.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo

ATENTAMENTE

ING. JORGE JAVIER JIMÉNEZ ALCARAZ DIRECTOR GENERAL

Stamp: SUBDIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN - FINANZAS S.T.C. 10 AGO. 2018. Includes checkboxes for ORIGINAL SIN ANEXO, COPIA CON ANEXO, etc.



- c.c.e.p.- Mtro. Roberto Guillermo Campos Fuentes.- Coordinador General de Enlace Legislativo de la Secretaría de Gobierno. Lic. Roberto Azbell Arellano.- Subdirector General de Administración y Finanzas del STC. Arq. Emilio Zúñiga García.- Encargado de la Subdirección General de Mantenimiento del STC.

JJJA/RAA/MADRG/AGM [Signature]

Stamp: SECRETARÍA DE GOBIERNO COORDINACIÓN DE ENLACE LEGISLATIVO 10 AGO 2018 RECIBIDO. Includes handwritten name 'Lobal' and time '13:44'.



SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO Dirección General Delicias 67 piso 5 Col. Centro, C.P. 06070, Delegación Cuauhtémoc. metro.cdmx.gob.mx T. 57091133

**SEGUNDO INFORME TRIMESTRAL DE AVANCE DEL  
PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DEL METRO  
AL 30 DE JUNIO DE 2018**

---

FIDEICOMISO MAESTRO IRREVOCABLE DE ADMINISTRACIÓN  
Y FUENTE DE PAGO NÚM. F/408159-2



SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
Dirección General

Delicias 67 piso 5 Col. Centro, C.P. 06070,  
Delegación Cuauhtémoc.  
metro.cdmx.gob.mx  
T. 57091133

## ANTECEDENTE

Con fecha 7 de diciembre de 2013, la Jefatura de Gobierno publicó en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México (GODF) el Acuerdo por el que se emite Resolución que determina el importe de la tarifa aplicable al Sistema de Transporte Colectivo, por virtud del cual el Jefe de Gobierno de la Ciudad de México resolvió incrementar en Mx\$2.00.

El 14 de mayo de 2014, a través de oficio número DG/100000/177/2014 el entonces Director General de Sistema de Transporte Colectivo solicita al Secretario de Finanzas de la Ciudad de México la opinión favorable para afectar los ingresos que se capten por concepto del incremento de la tarifa de \$2.00 al Fideicomiso.

El 13 de agosto de 2014, fue aprobada por la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública de la ALDF, la creación de un Fideicomiso Maestro para administrar los recursos obtenidos con motivo del aumento de la tarifa, mediante *Dictamen por el que se aprueba la Solicitud 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 mejoramiento del metro, a través de un fideicomiso maestro irrevocable y de administración.*

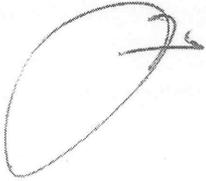
El 12 de septiembre de 2014 los entonces Subdirector General de Administración y Finanzas, Director de Finanzas y Gerente de Recursos Financieros, todos del Sistema de Transporte Colectivo elaboraron el documento denominado "Comparativo de Propuestas para la Constitución del Fideicomiso Irrevocable de Administración y Pago de los Recursos del Incremento de la Tarifa", en donde se determinó que BBVA Bancomer ofreció los costos menores para la administración del Fideicomiso.

Con fecha 8 de octubre de 2014, se publicó en la GODF el Resolutivo emitido por la Asamblea Legislativa del Ciudad de México, 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.

El 9 de octubre de 2014 a través del acuerdo número V-EXT-2014-II-1-BIS, el H. Consejo de Administración del Sistema de Transporte Colectivo, en la quinta sesión extraordinaria autorizó al Sistema de Transporte Colectivo la creación del Comité Técnico de Apoyo del Fideicomiso Maestro; de igual manera, mediante el acuerdo número V-EXT-2014-II-1-BIS 2 de esa misma fecha, se autorizó al Director General la designación como delegado Especial para firmar la constitución del Fideicomiso con la Banca Comercial y otorgar poderes a los servidores públicos del STC para la operación del Fideicomiso.

Con fecha 14 de octubre de 2014, se celebró el Contrato de Fideicomiso Maestro Irrevocable de Administración y Fuente de Pago número F/408159-2, entre el S.T.C, como fideicomitente y fideicomisario en segundo lugar y BBVA Bancomer S.A. en carácter de Fiduciario.

Con fecha 26 de diciembre de 2016 se publicó en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el Decreto de la Asamblea Legislativa del Ciudad de México, VII Legislatura, por medio del cual autoriza al Metro contratar en pesos, por parte del Fiduciario del Fideicomiso, aquellas obligaciones financieras necesarias para la ejecución de los Proyectos del Fideicomiso.



*agm*  
*uf*

## I. SITUACIÓN FINANCIERA

Administración y aplicación de los recursos financieros provenientes del ajuste a la tarifa del servicio público de transporte de pasajeros Metro.

### INGRESOS.

De acuerdo con la información del cierre contable, los recursos concentrados en el Fideicomiso al 30 de junio 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 \$12,155 MDP distribuidos de acuerdo a lo siguiente:

**RECURSOS CONCENTRADOS EN EL FIDEICOMISO  
(F/408159-2) AL 30 DE JUNIO DE 2018  
(CIFRAS EN MILES DE PESOS)**

PERIODO	ENE-DIC 2014 <sup>(1)</sup>	ENE-DIC 2015	ENE-DIC 2016	ENE-DIC 2017	ENE-JUN 2018	TOTAL
Aportación inicial	1					1
Depósitos	2,442,919	2,486,897	2,790,285	2,736,414	1,361,665	11,818,180
Reintegros al Fideicomiso				4		4
Productos Financieros	6,697	31,455	119,829	97,014	82,376	337,371
<b>Total</b>	<b>2,449,617</b>	<b>2,518,352</b>	<b>2,910,114</b>	<b>2,833,432</b>	<b>1,444,041</b>	<b>12,155,556</b>

<sup>(1)</sup> Incluye ingresos a partir del 13 de diciembre de 2013 (fecha de entrada en vigor de la tarifa de 5 pesos por pasaje).

ENE-JUN 2018		1,444,041
2017		2,833,432
2016		2,910,114
2015		2,518,352
2014		2,449,617



*ajm*



*cy*

Al 30 de junio de 2018, el monto por los egresos generados en la ejecución de los proyectos que se encuentran en proceso asciende a \$9,723 MDP, de acuerdo a lo siguiente:

**EGRESOS FIDEICOMISO F/408159-2 AL 30 DE JUNIO DE 2018**  
(miles de pesos)

PROYECTO	MONTO EROGADO
1.-COMPRA DE NUEVOS TRENES PARA LA LÍNEA 1	1,306,658
2.-DAR MANTENIMIENTO MAYOR A LOS 45 TRENES DE LA LÍNEA 2.	2,012,577
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;	2,861,501
4.- RENIVELACIÓN DE LAS VÍAS EN LA LÍNEA "A".	532,430
5.- REPARACIÓN DE 105 TRENES QUE ESTÁN FUERA DE SERVICIO.	2,082,504
6.- REINCORPORAR 7 TRENES FÉRREOS EN LA LÍNEA A	145,188
8.- RENOVAR INTEGRALMENTE LA LÍNEA 1 Y REMODELAR SUS ESTACIONES.	782,251
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>9,723,109</b>

El saldo global del Fideicomiso al 30 de junio de 2018 asciende a 2,432 MDP. Se anexa estado de cuenta informativo y Balance General de BBVA Bancomer S.A.





**ESTADO DE CUENTA DEL FIDEICOMISO  
(F/408159-2) AL 30 DE JUNIO DE 2018**

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO R.T.M. SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO DELICIAS 67 CENTRO 06073 CUAHTEMOC		PERIODO DE EJECUCIÓN AL 30 JUNIO 2018	
06JUN1322		NÚM. DEL CLIENTE: 210670419341 TIPO DE CONTRATO: FIDEICOMISO ADMINISTRACIÓN POLÍTICA DE INVERSIÓN: NO DISCRECIONAL PLAZA: METROPOLITANA FUNCIONARIO: 300 FIDUCIARIO NÚM. DE CONTRATO: 1196 FONDA RADA GRATED 408159-2 (06JUN1322)	
(Solo aplica para personas Físicas) Estimado cliente: Favor de a su disposición la nueva versión del Aviso de Procedimiento de cancelación de sus operaciones de crédito suscritas.			
<b>ESTADO DE CUENTA INFORMATIVO</b>			
COMPORTAMIENTO (EFFECTIVO)		BALANCE GENERAL	
SALDO ANTERIOR 44.57 DEPÓSITOS 10 500,001,396.78 RETIROS 24 500,001,420.45 SALDO FINAL 10.88	ACTIVO TOTAL 2,510,400,624.04 PASIVO TOTAL 0.00 PATRIMONIO Y PASIVO TOTAL 2,510,400,624.04 CUENTAS DE ORDEN TOTAL 0.00		MONEDA NACIONAL
COMPOSICIÓN DE LA CARTERA		ESTADO DE RESULTADOS	
CREDITO GLOBAL TOTAL 3,482,440,400.45 VALOR GLOBAL DE MARCHANDISIAS 2,914,920,000.46 PLUSVALÍA ADMINISTRATIVA 56,465,399.99 DERECHOS DEPOSITADOS 1.13	INGRESO TOTAL 51,325,967.90 EGRESO TOTAL 0.00 UTILIDAD DE OPERACIÓN 51,325,967.90 UTILIDAD (PERDIDA) NETA 51,325,967.90		
OTROS BIENES Y DERECHOS			

*[Handwritten signatures and marks]*

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten initials]*



**RELACION DE CONTRATOS DE CADA UNO DE LOS PROYECTOS**  
 (Miles de pesos)

**PROYECTO 1: LA COMPRA DE 45 NUEVOS TRENES PARA LA LÍNEA 1**

CONTRATO	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN	ANTICIPO EJERCICIO 2016	ANTICIPO EJERCICIO 2017	TOTAL ANTICIPOS	PROYECCIÓN DE PAGO PARA 2018	TOTAL PROYECTO
STC-GÁCS/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	1,136,224	170,434	1,306,658	1,988,392	3,295,050

**PROYECTO 2: DAR MANTENIMIENTO MAYOR A LOS 45 TRENES DE LA LÍNEA 2**

Contrato	Concepto	Monto del Contrato	Total Comprometido en pesos	Total Pagado
STC-GACS/CCE-IMP-4061/2015	Adquisición de refacciones marca Knorr Bremse	1894.6 DLLS	35,389	35,369
STC-GACS/CCE-IMP-4055/2015	Adquisición de zapata sintética	518.9 EUROS	10,221	10,221
STC-GACS/CCE-IMP-4043/2015	Adquisición de equipos diversos para mantenimiento	23,000.00	23,000	23,000
STC-GACS/CCE-IMP-4042/2015 (Antes 4036/2015)	Adquisición de muelle y brida.	1,758.4 EUR	36,337	36,337
1STC-GACS/CCE-IMP-4062/2015	Refacciones para mantenimiento de sistemas de puertas marca FAIVELEY	820.6 EUR	16,529	16,529
STC-GACS/CCE-IMP-4026/2016	Equipo diferencial puente motor.	997,238	997,238	781,742
STC-GACS/CCE-IMP-4029/2016	Adquisición de refacciones marca Sècheron.	6,201	6,201	6,201
STC-GACS/CCE-IMP-4032/2016	Adquisición de refacciones marca Knorr Bremse para el tren modelo FM86.	513,465	513,465	425,652
STC-GACS/CCE-IMP-4039/2016	Adquisición de suspensión primaria y secundaria	183,936	183,936	110,971
STC-GACS/CCE-IMP-4040/2016	Adquisición de kit's y torres de secado	10,920	10,920	8,429
STC-GACS/CCE-IMP-4036/2016	Adquisición de kit para mantenimiento mayor al diferencial nm-02	73,080	73,080	73,080
STC-GACS/CCE-IMP-4049/2016	Adquisición de rueda auxiliar	60,974	60,974	32,770
STC-CNCS-159/2016	Servicio de mantenimiento mayor a diferenciales y masas de los trenes nm-02	39,394	39,394	39,394
STC-CNCS-202/2016	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	59,983
STC-CNCS-203/2016	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	24,110
STC-CNCS-204/2016	Suministro para la instalación de 23 juegos de componentes en el manto mayor de enganches semi automáticos delanteros de cabina	45,276	45,276	33,834
STC-CNCS-205/2016	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	Adquisición de rodamientos axiales.	4,335	4,335	3,506

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
 Edificio 187 piso 2o Col. Centro, C.P. 06010  
 Delegación Cuauhtémoc,  
 metro.df.gob.mx  
 T 5709.06 88  
 5627 47 89

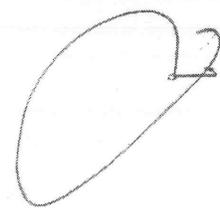
*[Handwritten signature]*

STC-GACS/CCE-IMP-4062/2015	Adquisición de kit de masa portadora y rodamientos de bolas NM-02	33,837	33,837	28,443
STC-CNCS-194/2016	Suministro para instalación de 2 juegos de pasillos de intercirculación en el manto. Mayor de 4 trenes modelo nm-02 al suministro de 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	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	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	Adquisición de kit de mantenimiento de masa portadora.	24,876	24,876	24,876
STC-CNCS-170/2017	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	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	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>2,465,888</b>	<b>2,012,577</b>

Nota 1: El contrato STC-GACS/CCE-IMP-4062/2015 fue sujeto a sanciones, por lo cual el monto comprometido original no fue pagado en su totalidad.

**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.**

Contrato	Concepto	Moneda del Contrato	Total Pagado en Pesos
STC-CNCS-173-2014	Servicio de modernización y mantenimiento del sistema de tracción frenado, sistema de puertas y generación de aire	2,972,578 MXN	2,861,501
		111'889.5 EUROS	
		69'981.9 USD	
<b>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.</b>			




*agm*  
*ly*

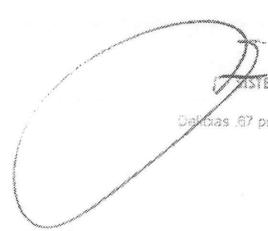
**PROYECTO 4: RENIVELACIÓN DE LAS VÍAS DE LA LÍNEA "A"**

Contrato	Concepto	Monto del Contrato	Total
SDGM-GOM-2-09/15	Suministro e hincado de Tablaestaca metálica para el confinamiento del cajón estructural de la Línea A.	95,189	45,189
SDGM-GOM-2-08/15 Convenio Admtvo 1	Obra Civil de Rehabilitación de Cajón Estructural, así como juntas de expansión de Línea A	116,087	116,087
SDGM-GOM-2-01/15 Convenio Admtvo 1	Corrección de trazo y perfil de la vía de la Línea A	79,421	79,421
<sup>2</sup> STC-CNCS-113/2015	Autobuses en apoyo al cierre parcial de la Línea A	50,040	47,601
SDGM-GOM-C-01/15	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 Admtvo 1	Trabajos de mantenimiento en instalaciones civiles y electromecánicas de la Línea A	107,374	107,175
SDGM-GOM-2-26/16	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 Admtvo 1	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 Admtvo 1	Trabajos de mantenimiento en instalaciones civiles e hidráulicas del cajón de la línea A del STC	9,885	9,485
<sup>3</sup> SDGM-GOM-2-32/16 Convenio Admtvo 1	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	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 Admtvo 1	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>

Nota 1: Con relación al contrato SDGM-GOM-2-09/15, los trabajos fueron concluidos con cargo al contrato SDGM-GOM-2-37/16

Nota 2: Con relación al contrato STC-CNCS-113/2015, el monto comprometido se trató de un rango máximo de \$50,040 miles, sin embargo, sólo se ejerció el monto indicado.

Nota 3: El contrato SDGM-GOM-2-32/16 fue sujeto a sanciones, por lo cual el monto comprometido no fue pagado en su totalidad.

agum  
H

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

Contrato	Concepto	Monto del Contrato	Total, Comprometido en Pesos	Total, Pagado en Pesos
STC-GACS/CCE-IMP-4017/2014	Suministro de kits para refacciones para rehabilitación y mantenimiento de equipo diferencial	100,971,895.99 MX 7,755,122.58 USD	114,193	114,193
STC-GACS/CCE-IMP-4018/2014	Suministro de roscas de seguridad	17,603,964.34 MX 9,629,400.36 EUROS	114,781	114,781
STC-CNCS-170-2014	Servicio correctivo de tarjetas y equipo electrónico de Material Rodante	89,021	89,021	89,021
15-2003/2015	Compra de cinturón de pivote plano	6,148	6,148	6,148
STC-GACS/CCE-IMP-4021/2015	Elementos elásticos a base de elastómeros	4612.1 EUROS	86,116	86,116
STC-GACS/CCE-IMP-4028/2015	Adquisición de kit de juntas, diafragma, válvula check y silenciadoras para compresores WABCO	628 DLLS	11,169	11,169
15-2006/2015	Adquisición de punteras de bronce sae-85 tipo cobra	9,666	9,666	9,666
STC-GACS/CCE-IMP-4030/2015	Adquisición de refacciones para motocompresor	6,383	6,383	6,383
STC-GACS/CCE-IMP-4023/2015	Adquisición de ruedas guías	149,999	149,999	149,999
STC-GACS/CCE-IMP-4020/2015	Adquisición de refacciones para EMDI	767.33 EUROS	14,888	14,888
15-2005/2015	Adquisición de bandas de desgaste.	35,630	35,630	35,630
STC-GACS/CCE-IMP-4029/2015	Adquisición de refacciones para motocompresor	1,660	1,660	1,660
STC-GACS/CCE-IMP-4022/2015	Adquisición de refacciones para bastidores y carrocería, marca Parker	15,240	15,240	15,240
STC-CNCS-169/2015	Servicio de mantenimiento correctivo a tarjetas y equipo electrónico de la materia rodante	84,299	84,299	83,967
STC-CNCS-162/2016	Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a infraestructura de los equipos	26,630	26,630	26,630
STC-GACS/CCE-IMP-4059/2015	Adquisición de pivote s/plano	993.07 DLLS	18,063	18,063
STC-GACS/CCE-IMP-4040/2015	Kit de Contactores Electroneumáticos.	2,498.36 DLLS	45,443	45,443
STC-GACS/CCE-IMP-4027/2015	Tabla de madera seca para zapata	10,865	10,865	10,865
15-2007/2015	Diversos carbones	10,669	10,669	10,669
15-2008/2015	Coinete plano	19,129	19,129	642
15-2013/2015	Puntera terminal de bronce escobilla positiva	11,554	11,554	11,554
15-2010/2015	Escobilla positiva completa	3,789	3,789	3,789
15-2015/2015	Estopa de algodón de primera	10,974	10,974	10,974
15-2009/2015	Solvente	10,496	10,496	10,496
15-2014/2015	Escobillas y bandas de carbón	2,712	2,712	2,712
STC-GACS/CCE-IMP-4064/2015	Módulo de procesamiento	437	437	437
15-2012/2015	Tela de manta	1,211	1,211	1,211
15-2011/2015	Estopa de algodón de primera	2,032	2,032	2,033
15-2018/2015	Escobilla de carbón para motor de tracción NM79	19,129	19,129	19,129
STC-GACS/CCE-IMP-4065/2015	Pivote s/plano	6,169	6,169	6,169
STC-GACS/CCE-IMP-4063/2015	Antena Vía	498	498	498
STC-GACS/CCE-IMP-4044/2015	Kits de cable	279	279	279
STC-GACS/CCE-IMP-4060/2015	Adquisición de refacciones marca Faiveley	184.18 EUROS	3,474	3,474
STC-GACS/CCE-IMP-4021/2016	Adquisición de zapatas sintéticas	8,186	8,186	8,186
STC-GACS/CCE-IMP-4007/2016	Adquisición de refacciones marca ferraz shawmut	4,193	4,193	4,193
16-2009/2016	Adquisición de carbón para motor de tracción	3,788	3,788	3,776
STC-GACS/CCE-IMP-4028/2016	Adquisición de refacciones marca Faiveley	17,166	17,166	13,974
STC-GACS/CCE-IMP-4031/2016	Adquisición de kits para el mantenimiento mayor de contactores Marca Direlec.	42,540	42,540	42,540
16-2012/2016	Adquisición de ventilador Vareaial reversible	17,860	14,294	14,294
16-2015/2016	Adquisición de materiales y artículos de construcción	4,766	4,727	4,727





Contrato	Concepto	Monto del Contrato	Total, Comprometido en Pesos	Total, Pagado en Pesos
16-2016/2016	Adquisición de carbones	5,380	5,380	5,380
STC-GACSI/CCE-IMP-4022/2016	Adquisición de neumáticos	125,188	125,188	125,188
STC-GACSI/CCE-IMP-4035/2016	Adquisición de ensambles contactores y tanques	63,649	63,649	63,649
STC-GACSI/CCE-IMP-4025/2016	Adquisición de refacciones marca knorr frenos	10,132	10,132	10,132
16-2024/2016	Banda de desgaste (inserto) de carbón negativo	4,137	4,137	4,137
STC-GACSI/CCE-IMP-4024/2016	Adquisición de refacciones marca MH	3,513	3,513	3,513
STC-GACSI/CCE-IMP-4030/2016	Adquisición de refacciones marca knorr frenos para el tren modelo fm86	13,053	13,053	13,053
STC-GACSI/CCE-IMP-4020/2016	Adquisición de refacciones marca Wabco	136	136	129
16-2022/2016	Adquisición de cinta de plata	2,314	2,314	2,314
STC-GACSI/CCE-IMP-4043/2016	Adquisición de refacciones para la ampliación de trenes de 6 a 9 coches	1,325	1,325	1,325
16-2025/2016	Adquisición de tornillo para madera rotulas y cinturón de pivote.	12,524	12,524	12,524
STC-GACSI/CCE-IMP-4009/2016	Adquisición de kits de capacitores marca productos industriales	20,889	20,889	20,889
STC-GACSI/CCE-IMP-4023/2016	Adquisición de refacciones marca Festo	2,753	2,753	2,753
STC-GACSI/CCE-IMP-4082/2016	Adquisición de juntas	1,775	1,775	1,775
16-2027/2016	Adquisición de ballesta	1,159	1,159	1,156
16-0040/2016	Adquisición de pintura para trenes y pintura arquitectónica.	9,763	4,179	4,179
STC-CNCS-183/2016	Servicio de mantenimiento mayor a mesa de descenso de bogies	2,500	2,500	2,500
STC-CNCS-182/2016	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	Servicio de reparación y mantenimiento de grúa viajera	2,500	2,500	2,500
16-2026/2016	Adquisición de eje	339	339	333
16-0069/2016	Adquisición de otros equipos máquina lavadora portátil	184	184	115
STC-GACSI/CCE-IMP-4073/2016*	Adquisición de refacciones para el mantenimiento de los trenes férreos modelo fm-85	91	91	91
16-2037/2016	Adquisición de bandas de desgaste	8,048	8,048	8,048
STC-GACSI/CCE-IMP-4051/2016	Adquisición de kit de ampliación de trenes FM-86 de 6 a 9 carros	10,800	10,800	10,800
STC-GACSI/CCE-IMP-4081/2016	Adquisición de diversas refacciones para el mantenimiento de material rodante	4,010	4,010	4,010
16-0058/2016	Adquisición de aceites y lubricantes	6,684	6,684	2,957
STC-GACSI/CCE-IMP-4066/2016	Adquisición de refacciones marca Schrader	3,393	3,393	3,393
16-0077/2016	Adquisición de cable flexible y rotula	1,518	1,518	1,518
16-2028/2016	Adquisición de contactos	8,206	8,206	8,206
16-0042/2016	Adquisición de pintura para trenes y pintura arquitectónica.	1,088	1,088	984
STC-GACSI/CCE-IMP-4010/2016	Adquisición de kits para mantenimiento mayor de contactores marca Direlec y diseño	42,540	42,540	42,540
STC-GACSI/CCE-IMP-4072/2016*	Adquisición de refacciones para trenes férreos	695	695	695
STC-GACSI/CCE-IMP-4089/2016	Adquisición de elastómeros marca mtc metalocaucho	4,092	4,092	4,092
STC-GACSI/CCE-IMP-4096/2016	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-GACSI/CCE-IMP-4063/2016	Adquisición de grasas y lubricantes	10,169	10,169	7,822
STC-GACSI/CCE-IMP-4060/2016	Adquisición de refacciones marca Sacku	10,860	10,860	10,860
STC-GACSI/CCE-IMP-4058/2016	Adquisición de kit para válvula	7,585	7,585	7,585
STC-GACSI/CCE-IMP-4080/2016	Adquisición de rodamientos.	13,744	13,744	10,997
STC-GACSI/CCE-IMP-4055/2016	Adquisición de juntas	3,106	3,106	2,485
STC-GACSI/CCE-IMP-4093/2016	Adquisición de contactores electro neumáticos marca Direlec	10,701	10,701	10,701
STC-GACSI/CCE-IMP-4074/2016*	Adquisición de refacciones para trenes	29,231	29,231	22,255

*[Handwritten signature and initials]*



Contrato	Concepto	Monto del Contrato	Total, Comprometido en Pesos	Total, Pagado en Pesos
17-2014/2017	Hule único para puertas de acceso a pasajero	1,920	1,920	1,920
17-2005/2017	Adquisición de banda de desgaste positiva	14,149	14,149	14,149
STC-CNCS-140/2017	Servicio de mantenimiento mayor a 3 trenes de 9 carros de rodadura férrea modelo FM-35	135,000	43,187	134,960
STC-GACS/CCE-IMP-4008/2017	Adquisición de juntas	3,122	3,122	3,122
STC-GACS/CCE-IMP-4029/2017	Adquisición de kit de refacciones para mantenimiento d equipo diferencial	42,000	42,000	42,000
STC-GACS/CCE-IMP-4028/2017	Adquisición de neumático portador	88,585	88,585	88,585
STC-GACS/CCE-IMP-4021/2017 Convenio Admtvo 1	Adquisición de neumáticos marca michelin	31,356	31,356	31,356
STC-GACS/CCE-IMP-4037/2017	Eje principal s/plano	2,704	2,704	2,704
STC-GACS/CCE-IMP-4023/2017	Adquisición de kit rodamientos para diferencial	22,940	22,940	22,940
STC-GACS/CCE-IMP-4053/2017	Adquisición de tarjeta relé	4,143	4,143	4,143
STC-GACS/CCE-IMP-4033/2017	Adquisición de soportes elásticos y elemento para el acoplamiento	1,815	1,815	1,815
STC-GACS/CCE-IMP-4005/2017	Adquisición de kit para mantenimiento mayor de contactores electroneumáticos marca direlec	42,184	42,184	42,184
STC-CNCS-078/2017	Reparación de unidades semiconductoras en tanques de enfriamiento.	24,509	24,509	24,509
STC-GACS/CCE-IMP-4051/2017	Adquisición de guarniciones	5,115	5,115	5,115
STC-GACS/CCE-IMP-4065/2017	Adquisición de aceite sintético para diferencial	7,739	7,739	7,739
STC-GACS/CCE-IMP-4074/2017	Adquisición de aceite sintético sullar	1,243	1,243	1,243
STC-GACS/CCE-IMP-4042/2017	Adquisición de módulo de procesamiento y antena vía retorno	6,275	6,275	6,275
STC-GACS/CCE-IMP-4056/2017	Filtro de aire en para grupo compresor Mod. SL22-40 NM-02	24,424	24,424	24,424
STC-GACS/CCE-IMP-4044/2017	Adquisición de kit de piezas para motor y electroválvulas	3,780	3,780	3,780
17-2029/2017	Adquisición de solventes, emulsión y enjuague	5,817	5,817	5,817
STC-GACS/CCE-IMP-4070/2017	Adquisición de neumático portador	22,843	22,843	22,843
STC-GACS/CCE-IMP-4027/2017	Adquisición de neumático portador	15,140	15,140	15,140
STC-GACS/CCE-IMP-4009/2017	Adquisición de rueda guía	10,032	10,032	10,032
STC-GACS/CCE-IMP-4072/2017	Adquisición de aceite sintético	1,250	1,250	1,250
17-2023/2017	Kits de mantenimiento para escobillas	8,936	8,936	8,936
17-2002/2017 Convenio Admtvo 1	Adquisición pastilla de cobre y tornillo	3,857	3,857	653
STC-CNCS-161/2017	Servicio de mantenimiento mayor de equipos de la dirección de mantenimiento de material rodante	22,969	22,969	22,969
17-2010/2017	Adquisición de carbón para motor de tracción	9,285	9,285	1,857
17-2009/2017	Adquisición de banda de desgaste (inserto) de carbón negativo	12,436	12,436	2,487
17-2003/2017	Adquisición de puntera de bronce tipo cobra	13,220	13,220	2,578
17-2006/2017	Adquisición canastillas para bebe	3,072	3,072	559
17-2008/2017	Adquisición de escobilla positiva	9,555	9,555	1,911
STC-GACS/CCE-IMP-4040/2017	Adquisición de kit de rodamientos para motor	5,204	5,204	5,204
STC-GACS/CCE-IMP-4002/2017 Convenio Admtvo 1	Adquisición de "madera para zapatas"	11,223	11,223	2,245
STC-GACS/CCE-IMP-4016/2017	Adquisición de refacciones para bastidores y carrocerías	6,265	6,265	6,265
17-2035/2017	Adquisición de empaque de pistón y trenzas	1,142	1,142	1,142
STC-GACS/CCE-IMP-4073/2017	Adquisición de tarjeta electrónica	16,103	16,103	16,103
17-2036/2017	Adquisición de empaque de pistón y trenzas	996	996	996
17-2013/2017	Adquisición de puntera terminal de bronce para escobilla positiva	8,045	8,045	1,609
17-2031/2017	Adquisición de grasa extrema presión	4,004	4,004	801

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
 Delicias 27 piso 2o. Col. Centro C.P. 06010  
 Delegación Cuauhtémoc.  
 metro.df.gob.mx  
 T. 5709.06.66  
 5627.47.69

*[Handwritten signature]*

Contrato	Concepto	Monto del Contrato	Total, Comprometido en Pesos	Total, Pagado en Pesos
17-2037/2017	Pieza de resorte plano	253	253	253
STC-GACSI/CCE-IMP-4032/2017	Resorte de spencer plano	96,483	96,483	15,989
STC-GACSI/CCE-IMP-4063/2017	Adquisición de grasas y lubricantes	1,452	1,452	1,016
17-2030/2017	Adquisición cueros de pivots	2,653	2,653	2,653
STC-CNCS-160/2017	Recuperación de cristales para 72 carros del salón de pasajeros	1,997	1,997	1,997
STC-GACSI/CCE-IMP-4058/2017	Adquisición de refacciones marca ferraz	1,197	1,197	1,197
<b>Proyecto 5: Reparar 105 Trenes que están fuera de servicio.</b>			<b>2,170,291</b>	<b>2,082,504</b>

Notas 4, 5, 6 y 7: Los contratos 16-2009/2016, 16-2015/2016, 16-2027/2016 y 16-2026/2016 fueron sujetos a sanciones y/o devoluciones, por lo que los montos comprometidos no fueron pagados en su totalidad.

Existen tres contratos cuya ejecución se encuentra en los proyectos 5. Reparar 105 Trenes que están fuera de servicio y 6- Reincorporación de 7 trenes férreos en la Línea A. Los montos comprometidos por cada proyecto fueron programados de acuerdo a lo siguiente:

Contrato	Proveedor	Concepto	Moneda	Monto del Contrato	Convenio Modificatorio	Total Compromiso
STC-GACSI/CCE-IMP-4073/2016	INVERDAN INTERNACIONAL S.A. DE C.V.	Adquisición de refacciones para el mantenimiento de los trenes férreos modelo FM-95	MXN	90.94		90.94
STC-GACSI/CCE-IMP-4072/2016 Convenio 1	TECNOLOGIA ELECTRONICA Y SISTEMAS DE TELECOM	Adquisición de refacciones para trenes férreos	MXN	307.74	386.91	694.66
STC-GACSI/CCE-IMP-4074/2016	TROOP Y COMPAÑIA, S.A. DE C.V.	Adquisición de refacciones para trenes	MXN	29,231.00		29,231.00
<b>Proyecto 5: Reparar 105 Trenes que están fuera de servicio.</b>						
STC-GACSI/CCE-IMP-4073/2016	INVERDAN INTERNACIONAL SA DE CV	Adquisición de refacciones para el mantenimiento de los trenes férreos modelo FM-95	MXN	1,308.92		1,308.92
STC-GACSI/CCE-IMP-4072/2016	TECNOLOGIA ELECTRONICA Y SISTEMAS DE TELECOM	Adquisición de refacciones para trenes férreos	MXN	4,523.08		4,523.08
STC-GACSI/CCE-IMP-4074/2016	TROOP Y COMPAÑIA SA DE CV	Adquisición de refacciones para trenes	MXN	6,976.18		6,976.18
<b>Proyecto 6: Reincorporación de 7 trenes férreos en la Línea "A"</b>						



**PROYECTO 6: REINCORPORAR 7 TRENES FÉRREOS EN LA LÍNEA "A".**

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total
STC-CNCS-165/2016	SOLUCIONES EN ELECTRONICA 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 informáticos embarcada y de pilotaje automático de los trenes FM-95A	65,409	65,409
STC-CNCS-146/2016	TROOP Y COMPAÑIA SA DE CV	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 COMPAÑIA SA DE CV	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 TECNOLOGICAS	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 COMPAÑIA SA DE CV	Servicio de mantenimiento integral de 36 unidades neumáticas de frenado de trenes FM95a	9,914	9,914
STC-GACS/CCE-IMP-4086/2016	INVERDAN 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	INVERDAN 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	TECNOLOGIA ELECTRONICA Y SISTEMAS DE TELECOM	Adquisición de refacciones para trenes férreos	4,523	4,523
STC-GACS/CCE-IMP-4074/2016	TROOP Y COMPAÑIA SA DE CV	Adquisición de refacciones para trenes	6,976	6,976
Proyecto 6 : Reincorporación de 7 trenes férreos en la Línea "A"			145,188	145,188



**PROYECTO 8: RENOVAR INTEGRALMENTE LA LÍNEA 1**

Contrato	Proveedor	Concepto	Monto del Contrato	Total
SDGM-GOM-1-21/15	CONSTRUCCIONES L.C.I. SA DE CV	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.	67,596	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	47,644
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	1,046
SDGM-GOM-IR-2-02/18	GRUPO CONSTRUCTOR FDB, S.A. DE C.V.	Obras complementarias a la renovación de estaciones de la Línea 1 del S.T.C.	6,499	2,683
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	1,138
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	2,693
Proyecto 8: Renovar integralmente la Línea 1			816,957	782,251

*[Handwritten Signature]*  
 SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
 Delicias 97 piso 20, Centro, C.P. 06010,  
 Delegación Cuauhtémoc,  
 metro.df.gob.mx  
 T 5709 06 98  
 5627 47 99  
 4

## II. AVANCE FÍSICO

### PROYECTO 1: LA COMPRA DE 45 NUEVOS TRENES PARA LA LÍNEA 1

Actualmente, la situación vial en el Ciudad de México presenta un rápido aumento del parque vehicular, así como una insuficiencia en la calidad y eficiencia del transporte público.

En específico en la zona poniente-oriental de la Ciudad, que comprende las delegaciones de Álvaro Obregón, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, presenta un alto porcentaje de viajes, en concreto 8.4 millones de viajes diarios se originan o tienen como destino esta zona, lo que representa el 66% de los viajes diarios que se originan o se producen en el Ciudad de México (Fuente: Encuesta Origen-Destino 2007).

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.

La importancia de esta Línea es sobresaliente en la red del STC, al ser la segunda Línea con mayor afluencia de la red sólo después de la Línea 2, transporta alrededor de 269'003,426 usuarios al año (Fuente: Anuario de Operación del STC 2013), por lo que tiene un impacto social sobresaliente. La Línea 1 está conformada por 18.828 Km con 20 estaciones de pasajeros distribuidas a lo largo de la misma, su trazo de Oriente a Poniente de la Ciudad de México, tienen como destino principalmente la zona centro de la Ciudad de México. Siendo la línea con el segundo lugar en demanda de transporte de la red del STC.

En la actualidad esta Línea atraviesa momentos en que está declinando la calidad del servicio que presta, principalmente por el aumento creciente de la demanda y la imposibilidad de incrementar la capacidad de transporte debido a que los trenes que circulan en esta Línea presentan una antigüedad importante (4 trenes han rebasado su vida útil por 14 años, 29 están a punto de concluir y 16 más lo harán en los próximos 10 años) por lo que sus sistemas se encuentran obsoletos tecnológicamente, una de las principales afectaciones es la imposibilidad de reducir el intervalo de tiempo (La Línea 1 opera con 37 trenes con intervalos de 1.55 minutos en horario punta) para incrementar la capacidad de transportación. Lo anterior se ve reflejado en la saturación de los trenes y andenes de las estaciones, lo cual se complica con la afectación a la disponibilidad que se presenta por las averías en el material rodante.



	MP-68R96	NM-83A	NM-83B	NE-92
Cantidad	4	5	24	16
Años de servicio	45	31	31	22
Sistema Tracción	Chopper			
Frenado	Chopper			



En resumen, mediante la adquisición de 45 trenes para circular en la Línea 1 de Metro se pretende dar una solución de transporte público eficiente, principalmente en la zona poniente-oriental de la Ciudad de México, con el objetivo de dar respuesta a la siguiente problemática:

- Altos tiempos de recorrido en horas punta para los usuarios de la Línea 1
- Alta congestión vehicular en las vialidades de la zona de Influencia
- Ineficiencia en costos y servicio de la red de transporte público actual
- Alto nivel de emisiones contaminantes de gas y el efecto invernadero

## OBJETIVO

El objetivo del proyecto es mejorar la calidad del servicio que se ofrece en la línea 1 de tal forma que se siga ofreciendo un servicio de transporte masivo de pasajeros en forma segura, económica, rápida y ecológicamente sustentable a la población de la Ciudad de México que habita y requiere trasladarse a las Delegaciones Álvaro Obregón, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, así como a la población del área conurbada que viaja a este destino de la ciudad.

Sin embargo, la falta de recursos no nos permitió realizar la sustitución de los 45 trenes planteados inicialmente, por lo cual se llevó a cabo el proceso de adquisición de 10 trenes nuevos para Línea 1, derivado de ello, se publicó en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, la licitación pública internacional LPI30102003-001/2016 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 la Línea 1 del Metro de la Ciudad de México", mediante la cual se adjudicó el contrato multianual STC-GACS/CCE-IMP-4033/2016, por un monto de 3,295,050 miles de pesos a favor de la empresa CAF México, S.A. de C.V., otorgándose un anticipo de 1,136,224 miles de pesos.

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; para tal efecto las actividades desarrolladas durante el primer trimestre de 2017, consistieron en la realización de los trabajos de Revisión Preliminar de Diseños en las instalaciones del proveedor en la Ciudad de México y Beasain-España, y durante el mes de julio de 2017, se realizó la Revisión Final de Diseños (FDR: Final Design Review) en la misma ciudad.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

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

1. Diseño, fabricación y suministro de 45 trenes, cada uno de 9 carros de rodadura neumática.
2. 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 135 KHZ; telefonía de trenes y sistema de circuito cerrado (CCTV), incluye la documentación técnica y capacitación del personal técnico y operativo del STC.

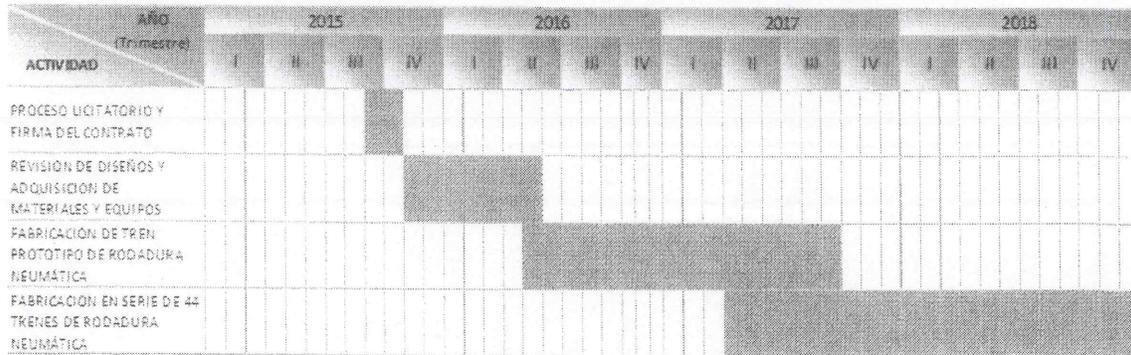
**BENEFICIOS ESPERADOS**

La adquisición de los 45 trenes de nueva tecnología para la Línea 1, permitiría que los trenes que actualmente circulan en esta Línea sean puestos 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.

LINEA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	A	B	TOTAL
NM15	45												45
MP68R93					9							17	26
MP68R98B												28	28
MP68R96C									4				4
NM73AR						11							11
NM73BR				18		10	5						33
NM79			53					5					58
NC82										20			20
MP82									11				11
MP82RH									14				14
NM83A							30						30
NM83B					25								25
NE92										16			16
NM02		45											45
FM86												17	17
FM95A												13	13
FE07												9	9
FE10												30	30
TOTAL	45	45	53	18	34	21	35	30	40	30	39	45	435
POLIGONO	37	38	40	7	14	11	16	24	24	28	19	28	

**PLAN DE TRABAJO**

CRONOGRAMA PARA LA ADQUISICIÓN DE 45 TRENES DE RODADURA NEUMÁTICA PARA LA LINEA 1



SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
 Delección de piso 2o. Col. Centro, C.P. 06010,  
 Delegación Cuauhtémoc,  
 metro.df.gob.mx  
 T. 5709.06.66  
 5927.47.86



**AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO**

Para el mes de junio del 2018 se tiene un avance de fabricación en Cajas del 23.58% y en Bogies 40.73%.

Actualmente se encuentra en fase de pruebas dinámicas el tren cabeza de serie.

**PROGRAMA DE TRABAJO CON AVANCES AL 30 DE JUNIO DE 2018.**

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO		DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL ROLANTE		CONTRATO 370-CLAC/06/18/IMP/03/0000		CDMX		COORDINACIÓN DE SUPERVISIÓN DE FABRICACIÓN DE TRENES	
AVANCE DE LA FABRICACION DE TRENES MEXI		CIUDADA DE MEXICO		CIUDADA DE MEXICO		CIUDADA DE MEXICO		CIUDADA DE MEXICO	
AVANCE DE LA FABRICACION DE TRENES MEXI		CIUDADA DE MEXICO		CIUDADA DE MEXICO		CIUDADA DE MEXICO		CIUDADA DE MEXICO	
AVANCE DE LA FABRICACION DE TRENES MEXI		CIUDADA DE MEXICO		CIUDADA DE MEXICO		CIUDADA DE MEXICO		CIUDADA DE MEXICO	
1	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...	...	...	...	...

EL ELABORADOR AUTENTICO ORIGINAL  
RESPONSABLE DE LA COMPLETACION DE LOS TRENES DE LINEA AEREA

EL ELABORADOR AUTENTICO ORIGINAL  
RESPONSABLE DE LA COMPLETACION DE LOS TRENES DE LINEA AEREA

*Handwritten signature*  
44





SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO		DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL RODANTE										CDMX CIUDAD DE MÉXICO		
CONTRATO DE OBRAS DE MANTENIMIENTO														
GERENCIA DE INGENIERÍA														
AVANCE DE LA FABRICACIÓN DE BODES PARA TRENES MM-13												FORMA DEL 01 AL 31 DE JULIO DE 2013		
GERENCIA DE SUPERVISIÓN DE FABRICACIÓN DE TRENES														
M1 R(1) N1 N2 PR N3 N1(4) R(2) M2														
CONDICIONES DE FABRICACIÓN			CONDICIONES DE MANTENIMIENTO			CONDICIONES DE USO			CONDICIONES DE ALMACÉN			CONDICIONES DE ENTREGA		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8-23	100%		78-423	100%	100%									17%
8-24	100%		78-424	100%	100%	100%	100%	100%						23%
8-25	100%		78-425	100%	100%									17%
8-26	100%		78-426	100%	100%									17%
8-27	100%		78-427	100%	100%	100%	100%	100%						26%
8-28	100%		78-428	100%	100%									19%
8-29	100%		78-429	100%	100%	100%	100%	100%						23%
8-30	100%		78-430	100%	100%	100%	100%	100%						23%
8-31	100%		78-431	100%	100%									17%
8-32	100%		78-432	100%	100%									17%
8-33	100%		78-433	100%	100%									17%
8-34	100%		78-434	100%	100%									17%
8-35	100%		78-435	100%	100%									17%
8-36	100%		78-436	100%	100%									17%
8-37	100%		78-437	100%	100%									17%
8-38	100%		78-438	100%	100%									17%
8-39	100%		78-439	100%	100%									17%
8-40	100%		78-440	100%	100%									17%
8-41	100%		78-441	100%	100%									17%
8-42	100%		78-442	100%	100%									17%
8-43	100%		78-443	100%	100%									17%
8-44	100%		78-444	100%	100%									17%
8-45	100%		78-445	100%	100%									17%
8-46	100%		78-446	100%	100%									17%
8-47	100%		78-447	100%	100%									17%
8-48	100%		78-448	100%	100%									17%

NOTA: Las actividades del punto 3 bajo el control de los subcontratistas, manteniendo de espacios y procedimientos, se realizarán en la planta de CAF en Huixtla, Estado de México, a excepción de los dos primeros que se realizarán en la planta de CAF España y asimismo en sus instalaciones.

*[Signature]*  
ING. ALVARO AGUIRRE HERNANDEZ  
RESIDENCIA DEL E.T.C. DE LA SUPERVISIÓN DE FABRICACIÓN DE TRENES MM-13  
LÍNEA 1 EN CAF HUNGARÍA, ESTADO DE MÉXICO

*[Signature]*  
ING. JOSE MILENIO CARRASCO OLIVERA  
RESIDENCIA DEL E.T.C. DE LA SUPERVISIÓN DE FABRICACIÓN DE TRENES MM-13  
LÍNEA 1 EN CAF HUNGARÍA, ESTADO DE MÉXICO

*[Signature]*  
ING. RAJIBO NIVERO GÓMEZ  
SUPERVISOR DE LA FABRICACIÓN DE LOS TRENES DE LÍNEA 1 MM-13  
LÍNEA 1 EN CAF HUNGARÍA, ESTADO DE MÉXICO



*[Signature]*

*[Handwritten signature]*

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

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 NM02 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 en gran cantidad y diversidad para atender fallas contingentes y de alta urgencia que por ser de adquisición extranjera implica largos periodos de entrega.

Para atender a la problemática anteriormente señalada, el 15 de octubre de 2014, se autorizó suficiencia presupuestal multianual 2014-2017 por 1,700,000 miles de pesos, de los cuales en el ejercicio 2014 se le asignaron recursos presupuestales por 510,000 miles de pesos, 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 STC, 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.

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 miles de pesos 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 LPN 30102015-008-14 y el 21 de enero de 2015 se emite el fallo correspondiente, el cual nuevamente se declaró desierto en virtud de que los precios ofertados no fueron convenientes para el STC.



*afm*  
*H*

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 Ciudad de México. Con fecha 30 de junio de 2015, la Segunda Sala del Tribunal de lo Contencioso emite sentencia, misma que fue notificando al STC con fecha 5 de agosto de 2015, dónde 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.

En diciembre de 2015 se inició la LPN 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.

Derivado 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.

A partir del ejercicio 2015 y al cierre de 2016, como parte integral de las actividades para la ejecución de este proyecto, se han llevado a cabo los procesos correspondientes para la adquisición y suministro de refacciones, formalizado 19 contratos por un monto de \$ 2,308,590,623.38.

### **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 consistirán básicamente en:

1. *Elaboración de las etapas de planeación.*
2. *Estudios de Ingeniería.*
3. *Suministros.*
4. *Pruebas de Recepción.*
5. *Intervención a los Equipos (incluyendo desmontaje, desarmado, inspección, cambio de partes, armado, montaje y ajuste).*
6. *Instalación sobre el tren.*
7. *Pruebas estáticas y dinámicas.*
8. *Capacitación en el mantenimiento de los equipos.*





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

SISTEMA	FABRICANTE ORIGINAL	CONTENIDO
Bogie		<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>
Sistemas de frenado, Generación de aire y Enganches	Knorr-Bremse y CAF-Shaku	<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 motocompresor</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>
Equipo de tracción	Mitsubishi	<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>
Instalación Neumática, manómetros y accesorios	Knorr Bremse	<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>

**EVOLUCIÓN DE LOS EGRESOS POR EJERCICIO**  
(Cifras en Miles de Pesos)

Contrato	ENE-DIC 2014	ENE-DIC 2015	ENE-DIC 2016	ENE-DIC 2017	ENE-JUN 2018	Total
Proyecto 2º Dar mantenimiento Mayor a los 45 Trenes de la línea 2			963,664	661,296	387,617	2,012,577

**AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO**

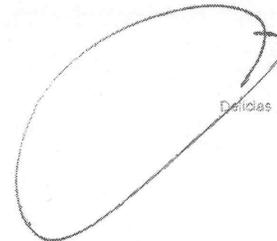
El avance al 30 de junio de 2018 es de 18 trenes NM-02 terminados, de esos 17 se encuentran en servicio, 1 en pruebas estáticas para entrega. En proceso de Revisión General, se tienen 2 trenes, el proyecto presenta un porcentaje de avance del 39.99%.

Las actividades de Mantenimiento Mayor consisten en:

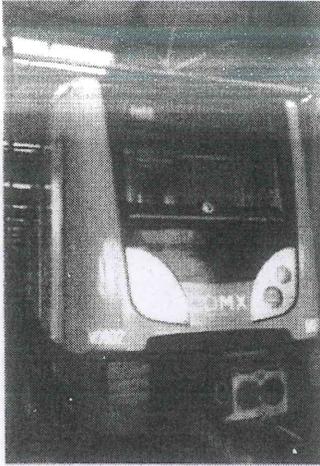
1. *Recepción del tren en el taller de Mantenimiento Mayor Ticomán.*
2. *Separación de cada una de las carrocerías de los 9 carros de pasajeros del tren de su respectivo bogie.*
3. *Desinstalación de los diferentes equipos que conforman al bogie: diferenciales, motores de tracción, suspensiones, escobillas positivas, ruedas de seguridad, etc.*
4. *Desarmado y el mantenimiento mayor a cada uno de los equipos del bogie: diferenciales, motores de tracción, suspensiones primaria y secundaria, escobillas positivas, negativas y de masa, ruedas de seguridad, etc.*
5. *Armado y montaje en el bogie de los equipos que conforman: diferenciales, motores de tracción, suspensiones, escobillas positivas, negativas y de masa, ruedas de seguridad.*
6. *Mantenimiento a los diferentes equipos que componen la carrocería: pivotes, soportería de equipos, ventiladores de pasajeros, pasamanos, asientos de pasajeros, puertas de acceso a pasajeros, motores y electroválvulas del sistema de puertas, etc.*
7. *Montaje de la caja de cada uno de los 9 carros del tren con su respectiva carretilla (bogie).*
8. *Pruebas de funcionamiento a cada uno de los carros.*
9. *Se realiza formación de los 9 carros del tren y pruebas estáticas.*
10. *Pruebas de funcionamiento del tren en la vía de pruebas con pruebas dinámicas.*
11. *Pruebas de asentamiento en la Línea 12.*
12. *Entrega del tren al servicio de pasajeros.*

**BENEFICIOS**

Mejorar la calidad en el servicio de las Líneas 2 y 7, disminuir el número de averías en los trenes, aumento en la disponibilidad y fiabilidad de los trenes, mantener la afluencia de usuarios en las líneas 2 y 7 y disminuir el tiempo de interrupción del servicio y el tiempo de traslado a los usuarios.



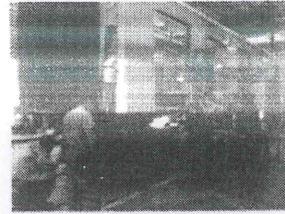
En las siguientes fotografías se muestra el primer tren al que se le realizó su Mantenimiento Mayor:



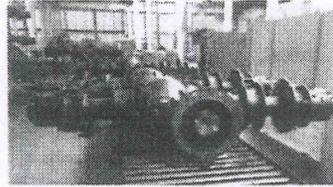
**PRIMER TREN 0602/0603**



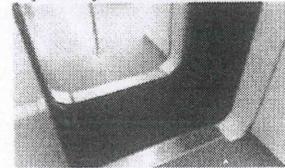
**Cristales pulidos**



**Mantenimiento realizado por el personal del S.T.C.**

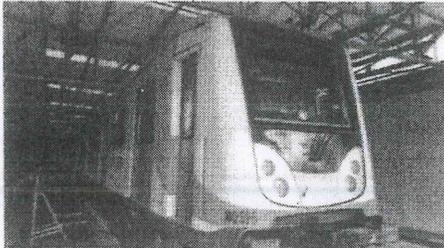


**Diferenciales nuevos**

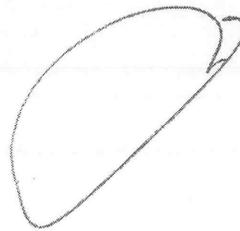
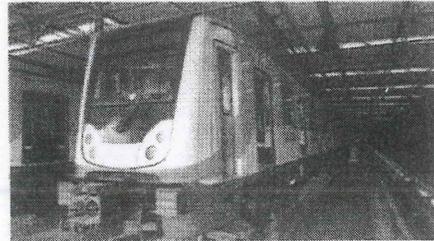


**Nuevos pasillos de Intercomunicación**

**TREN MOTRICES 596/597**



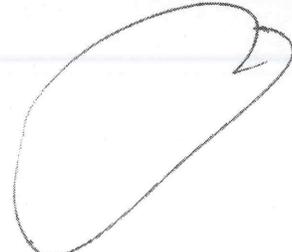
**TREN MOTRICES 622/623**



*Agum*  
*4*

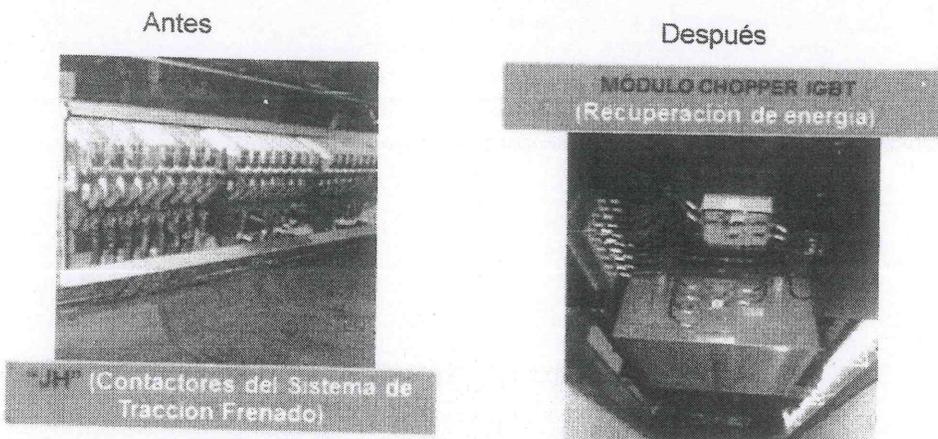
Al 30 de junio de 2018, se han realizado los trabajos correspondientes de mantenimiento a 18 trenes y se considera un grado de avance del 39.99%.

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	PRUEBAS ESTATICAS
20	614-615	NM-02	2	EN PROCESO



### 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.

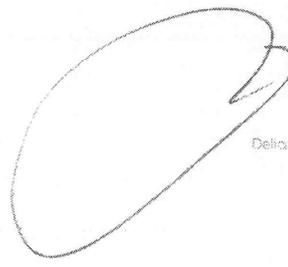
El sistema de tracción-frenado es uno de los principales sistemas de los trenes cuyo funcionamiento óptimo es primordial para el servicio seguro y cómodo de transportación ya que su función principal es la de controlar durante la operación del tren, los esfuerzos tractivos y la reconexión de los motores 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 45 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).

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 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, 7 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.



Esta tecnología 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.

**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.

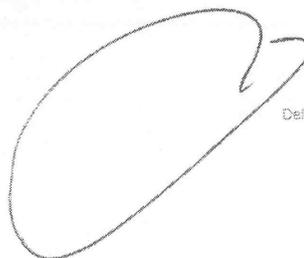
**OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Los objetivos principales 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.

ALCANCE DEL PROYECTO			
LÍNEA	CANTIDAD	MODELO	CARROS
4	10	NM73 BR	6
5	15	MP68 R93	9
	4	NM73 BR	9
6	15	NM73 BR	6
7	1	NM73 BR	9
	6	NM73 BR	9
B	8	MP68 R93	9
	26	MP68 R93	9
TOTAL		85	




*Handwritten initials and signature*

### PLAN DE TRABAJO

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.

### SITUACIÓN ACTUAL

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 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.

Al 30 de junio de 2018 se ha pagado un total de 2,861,501 miles de pesos con la realización de este proyecto.

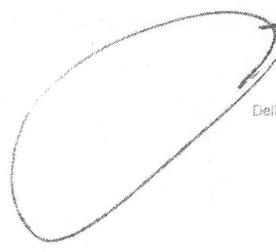
### EVOLUCIÓN DE LOS EGRESOS POR EJERCICIO

(Cifras en Miles de Pesos)

	ENE-DIC 2014	ENE-DIC 2015	ENE-DIC 2016	ENE-DIC 2017	ENE-JUN 2018	Total
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.	924,457	496,689	237,564	849,251	353,540	2,861,501

### AVANCE DE LOS TRENES MODERNIZADOS

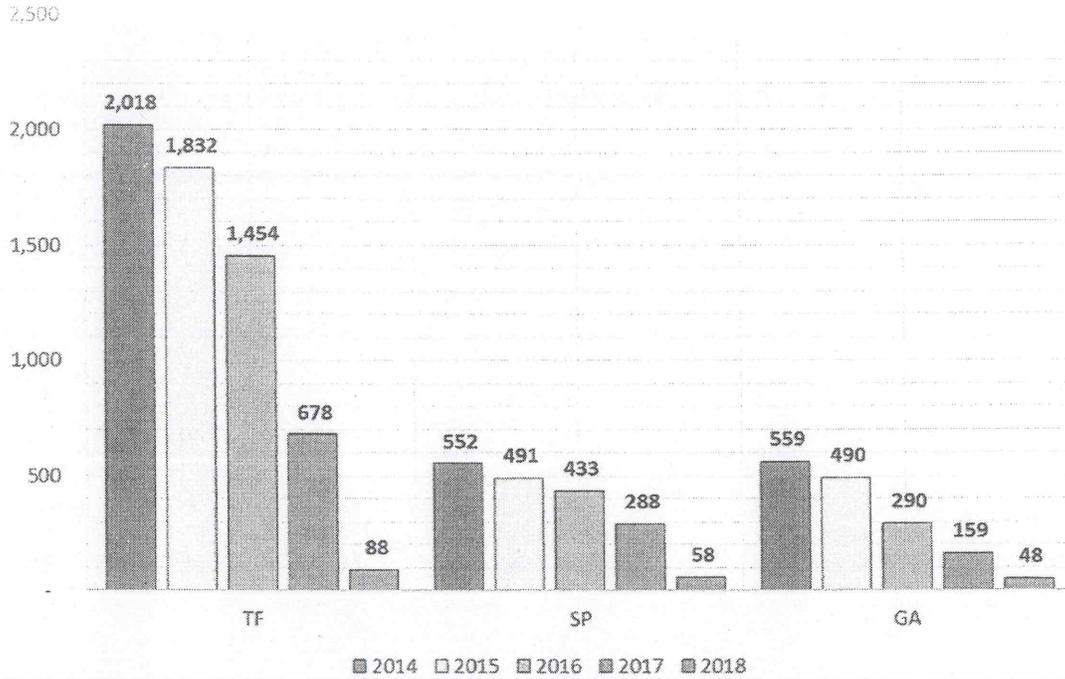
Se han recepcionado 59 trenes, el primer tren el 29 de enero del 2016 y el último el 25 junio de 2018 y se tienen tres trenes en proceso de modernización, el proyecto presenta un porcentaje de avance del 70.84%.



SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
Delegación, 6º piso 2da Col. Centro, C.P. 06010.  
Delegación Cuauhtémoc, metro dfi.gob.mx  
T. 5709.06.88  
5627.47.88

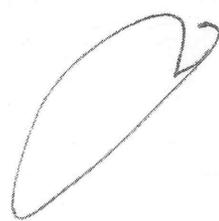
### COMPARATIVO DE AVERÍAS DE LOS TRENES MODERNIZADOS SISTEMAS DE TRACCIÓN FRENADO, PUERTAS Y GENERACIÓN DE AIRE (2014 – JUNIO 2018)



#### BENEFICIOS

Ofrecer una mejora sustancial en la oferta y la calidad del servicio de transportación en los rubros de seguridad, tiempo de traslado y comodidad en las líneas 4,5,6 y B, mejorar los tiempos de traslado de los usuarios de dichas Líneas.

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.



*Handwritten signatures and initials*

#### PROYECTO 4: RENIVELACIÓN DE LAS VÍAS DE LA LÍNEA "A"

La Línea "A" fue inaugurada el 12 de agosto de 1991, tiene una longitud de 17.192 kilómetros de vías dobles entre estaciones terminales y está constituida por 10 estaciones. Se encuentra ubicada al oriente de la Ciudad de México, sobre uno de los corredores de mayor demanda de transporte urbano que es la Calzada General Ignacio Zaragoza. Tiene su origen en el centro urbano de Pantitlán, en la Delegación Iztacalco, continúa hacia el oriente y termina en el Municipio de la Paz, en el Estado de México.

Parte importante de la Línea A fue construida sobre formaciones de depósitos lacustres, constituidos principalmente por arcillas y limos con gravas y arenas. Además, la línea se ve afectada por la influencia del Cerro del Peñón del Marqués entre las estaciones Guelatao – Peñón Viejo, y por la Sierra de Santa Catarina en el tramo de Peñón Viejo a los Reyes.

Para el cumplimiento de este compromiso fueron ejecutadas las actividades siguientes:

Corrección del trazo y perfil de la vía de la Línea "A" del Sistema de Transporte Colectivo, con un avance, a la fecha del 100% y sin resultados negativos en la operación de la línea.

Asesoría técnica de acompañamiento, en el tramo Pantitlán-La Paz de la Línea A, por parte del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, con un avance a la fecha del 100% y sin resultados negativos en la operación de la línea.

Trabajos de mejoramiento del suelo, mediante el hincado de tablaestaca metálica y la inyección de resinas poliméricas, en zonas críticas adyacentes al trazo de la Línea A.

El 24 de agosto de 2015, se realizó la reapertura de cinco estaciones de la Línea A, en las cuales se realizaron los trabajos mencionados. Antes de la ejecución de las actividades descritas, la Línea A operaba con reducciones de velocidad, a no más de 45 km/hr; actualmente las reducciones de velocidad han sido eliminadas y los trenes circulan a velocidad comercial promedio de 75 km/hr.

#### OBJETIVO

Restituir las condiciones de operación de la Línea "A" para el traslado de usuarios, con el mejoramiento de las condiciones del suelo y con la rehabilitación de la estructura del cajón y del sistema de vías, para elevar la calidad del servicio en los aspectos de seguridad, confort y tiempos de traslado de los usuarios de la Línea "A", así como de los usuarios de la Red del Metro que realizan transbordo en la estación Pantitlán de correspondencia con las Líneas 1, 5 y 9.

### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto comprende las acciones principales siguientes para mejorar la seguridad y la operación de la Línea, las cuales fueron definidas con base en diversos estudios sobre el comportamiento del suelo y del cajón estructural de la Línea A, realizados, entre otros, por el Instituto de Ingeniería de la UNAM:

- Reconstrucción de tramos del cajón con daños estructurales
- Reparación de juntas cerradas
- Reparación de juntas con abertura excesiva con pérdida de balasto.
- Sustitución de tapajuntas de acero
- Mejoramiento del suelo mediante el hincado de tablaestaca y la aplicación de polímeros.
- Rehabilitación de instalaciones eléctricas.
- Rehabilitación de instalaciones hidráulicas.
- Sustitución de malla ciclónica.
- Levantamientos físicos y topográficos de la totalidad de la Línea A.
- Elaboración del proyecto para la corrección del trazo y perfil de la vía.
- Sustitución de elementos de fijación del sistema de vía, al término de su vida útil.
- Corrección del trazo y perfil de la vía.
- Sustitución de balasto.

Para el cumplimiento de este compromiso fueron realizadas, en el año 2015, 3 Licitaciones Públicas, mediante las cuales se adjudicaron los contratos de obra pública indicados a continuación:

CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN	OBRA	CONTRATISTA
SDGM-GOM-2-01/15	LICITACIÓN PÚBLICA	CORRECCIÓN DE TRAZO Y PERFIL DE LA VÍA DE LA LÍNEA "A" DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO.	INGENIEROS EN MANTENIMIENTO APLICADO, S.A. DE C.V. Y TSO-NGE MÉXICO, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-08/15 CONV. No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	OBRA CIVIL CONSISTENTE EN LA REHABILITACIÓN DEL CAJÓN ESTRUCTURAL EN TRAMOS DAÑADOS, ASÍ COMO LA RECONSTRUCCIÓN DE JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA "A" DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO.	CONSULTORÍA METROPOLITANA DE INGENIERÍA, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-09/15	LICITACIÓN PÚBLICA	SUMINISTRO E HINCADO DE TABLAESTACA METÁLICA PARA CONFINAMIENTO DEL CAJÓN ESTRUCTURAL DE LA LÍNEA "A" DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO.	CONSORCIO CONSTRUCTOR E INMOBILIARIO PEGASO, S.A. DE C.V.

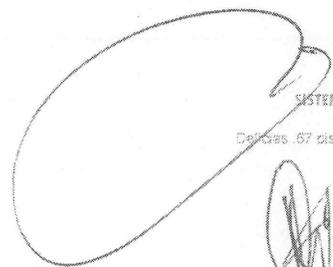


En el mismo año 2015, fue formalizado el Convenio Específico de Colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México, para la "Asesoría Técnica y de acompañamiento para la supervisión y validación de las medidas correctivas para mitigar los problemas geotécnicos y estructurales de la Línea A".

En el año 2016, el Sistema de Transporte Colectivo, llevó a cabo cuatro procedimientos de Licitación Pública y tres procedimientos de Invitación Restringida a cuando menos tres personas, para la ejecución de las obras públicas indicadas en la tabla siguiente:

CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN	OBRA	EMPRESA
SDGM-GOM-2-10/16 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES CIVILES Y ELECTROMECAÑICAS DE LA LÍNEA A DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	COMSA EMTE, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-26/16	LICITACIÓN PÚBLICA	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.	ALSO CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-1-28/16 CONVENIO No. 1	INVITACIÓN RESTRINGIDA	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	ADMINISTRADORA DE INGENIERÍA DEL CENTRO, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-31/16 CONVENIO No. 1	INVITACIÓN RESTRINGIDA	MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES CIVILES E HIDRÁULICAS DEL CAJÓN DE LA LÍNEA A DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	SUPERVISIÓN Y CONSTRUCCIÓN RAPEMO, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-32/16 CONVENIO No. 1	INVITACIÓN RESTRINGIDA	MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES CIVILES Y ELECTROMECAÑICAS EN FOSAS DE VÍAS EN ALTO DE MANTENIMIENTO MENOR DE LA LÍNEA A DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	IMPULSORA DE DESARROLLO INTEGRAL, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-37/16	LICITACIÓN PÚBLICA	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS DE SUMINISTRO E HINCADO DE TABLAESTACA METÁLICA PARA EL CONFINAMIENTO DEL CAJÓN ESTRUCTURAL DE LA LÍNEA "A" DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	CONSTRUCTORA VALLENTO, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-48/16 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	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.	ALSO CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN, S.A. DE C.V.

Para el cumplimiento de este compromiso fueron formalizados diez contratos de obra pública, con un importe total comprometido de 623,483 miles de pesos.

  
 SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
 Delegación 67 piso 20, Col. Centro, C.P. 06010,  
 Delegación Cuauhtémoc,  
 metro.df.gob.mx  
 T. 5709.06.89  
 5627.47.88  


## **BENEFICIOS**

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.

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:

1. *Eliminación de la reducción de velocidad con que operaba la Línea.*
2. *Se ha incrementado la vida útil de las instalaciones con la reparación de zonas que presentaban fallas o fracturas.*
3. *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.*
4. *Se han reducido los tiempos de traslado.*
5. *Se ha incrementado la seguridad de la operación.*
6. *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.*
7. *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.*
8. *Se evitarán gastos por la asignación de personal adicional al que labora normalmente en la línea.*

Al 30 de junio de 2018 se ejecutaron los proyectos de inversión que se indican en el avance financiero, mismos que a la fecha se encuentran concluidos al 100%:

### **EVOLUCIÓN DE LOS EGRESOS POR EJERCICIO**

*(Cifras en Miles de Pesos)*

	ENE-DIC 2014	ENE-DIC 2015	ENE-DIC 2016	ENE-DIC 2017	Total
Proyecto 4: Renivelación de vías de la Línea "A"	-	246,611	196,832	88,987	532,430

El monto total estimado del proyecto asciende a 714,000 miles de pesos, por lo que se tiene un Avance del 75% al 30 de junio de 2018, con un importe ejecutado de 532,430 miles de pesos.



SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

Belicidas 67 piso 2o. Col. Centro. C.P. 06010.  
Delegación Cuauhtémoc.  
metro.df.gob.mx

T. 5709.05.66  
5527.47.69

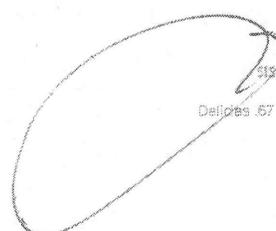
*Ajua*  
*ee*

## AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO

A la fecha de corte del presente informe 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.*
- *Colocación de placas de acero en juntas abiertas para evitar la fuga de balasto.*
- *Sustitución de placas de acero en juntas en las que se presentaba pérdida de balasto.*
- *Reconstrucción de juntas que presentaban fallas estructurales o deformaciones que ponían en riesgo las instalaciones.*
- *Corrección de trazo y perfil de la vía en la totalidad de la Línea.*
- *Sustitución de balasto degradado, contaminado y/o cementado en zonas y puntos críticos.*
- *Sustitución de clemas de madera para cables de alta tensión.*
- *Rehabilitación del sistema de catenaria, incluyendo la colocación de mangas termocontráctiles para protección de cables.*
- *Reconstrucción de la pasarela de acceso de la estación Guelatao.*
- *Hincado de tablaestaca.*

A la fecha está pendiente continuar con el mejoramiento del suelo bajo el cajón estructural de la Línea A, mediante la aplicación de polímeros.



**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.

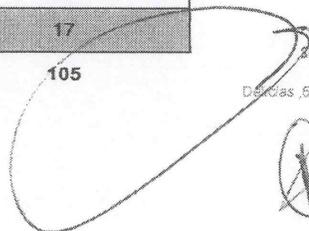
La problemática consiste en que la insuficiente capacidad de transportación a causa de la falta de trenes para la operación, impacta de forma importante en la calidad con la que los usuarios son transportados, ya que al haber trenes detenidos, los tiempos de arribo a las estaciones entre un tren y otro 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.

Dicho proyecto se originó de la siguiente manera, el total del parque vehicular en el 2013, era de 390 trenes y el polígono en horario de máxima demanda de 285 trenes, restando 105 trenes fuera de servicio por diferentes razones; mismos que se clasificaron en procesos de mantenimiento preventivo y correctivo, trabajos especiales, reserva, vandalizados, detenidos por falta de refacciones, entre otros.

Como puede observarse la cifra de 105 trenes es estrictamente referencial y dinámica, debido a la variabilidad de los Mantenimientos por conceptos no programados. A la fecha los trenes estaban como se indica en la tabla, de allí el nombre del Proyecto, en dicho periodo, los trenes en mantenimiento estaban distribuidos de la siguiente forma:

CONCEPTO	Nº DE TRENES
Revisión General	13
Mantenimiento Sistemático	12
Rehabilitación	3
Trabajos Especiales	1
Revisión de Zapatas	4
Limpieza Profunda o Limpieza Interna y Externa	5
Proceso de Sopleteado	4
Mantenimiento Correctivo	18
Detenidos por Falta de Refacciones	28
Reserva Distribuida en Diferentes Líneas	17

**Total 105**




En lo que se refiere a los detenidos por diferentes causas: reserva, trabajos especiales o averiados, son trenes que solo se detienen por corto tiempo, es decir se retiran de la operación para atender lo siguiente:

**Reserva.-** Trenes que están de respaldo cuando el polígono de carga está completo (máximo de trenes en operación en la línea), regularmente estos trenes se encuentran operables, en ocasiones se aprovecha su detención para hacer inspecciones y reparar averías si fuera el caso, el tiempo fuera de la operación puede ser de minutos, horas o días.

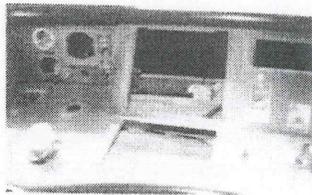
**Averías.-** Consisten en realizar desde inspecciones, limpiezas y ajustes hasta cambios completos de equipos, por lo cual el tiempo de atención es proporcional al de intervención, en el que pueden ser horas o hasta días.

**Trabajos especiales.-** En este rubro pueden ser trenes que se detengan para trabajos de sopleado, lavado, revisión de zapatas, revisiones específicas por fallas continuas en la operación, o hasta para procesos de cambio completo de equipos, los tiempos fuera del servicio pueden ser desde horas, días o hasta meses.

Siempre van a existir trenes fuera de servicio a fin de proporcionarles su mantenimiento preventivo y/o correctivo, para ello se requiere refacciones, algunas de ellas son de importación con altos costos, otras son obsoletas, ya no se encuentran disponibles en el mercado, por lo que son de fabricación especial encareciendo su precio de compra, así como tiempos de entrega.

Derivado de lo anterior, el Proyecto 5, Reparación de 105 trenes que están fuera de servicio, es un proyecto permanente que permite compensar el bajo presupuesto que se asigna a este rubro, proporcionando refacciones para realizar los mantenimientos con mayor calidad y proporcionar un mejor servicio a los usuarios.

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

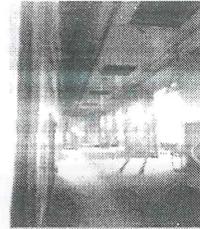




Condiciones del salón de pasajeros de un tren fuera de circulación



Condiciones del salón de pasajeros de un tren fuera de circulación



Condiciones del salón de pasajeros de un tren fuera de circulación

### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO DEFINIDO EN 2013

Consiste en la reincorporación, de los 105 trenes de las Líneas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A y B del S.T.C., 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 reperfilado de ruedas).*
- *Diversas revisiones.*
- *Limpieza profunda interna y externa.*

### OBJETIVO

El propósito 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.

Los recursos otorgados al presente proyecto, han permitido la adquisición materiales y refacciones empleados para el mantenimiento de los trenes fuera de servicio, de acuerdo a lo siguiente:

**EVOLUCIÓN DE LOS EGRESOS POR EJERCICIO**  
(Cifras en Miles de Pesos)

	ENE-DIC 2014	ENE-DIC 2015	ENE-DIC 2016	ENE-DIC 2017	ENE-MAR 2018	Total
Proyecto 5: Reparar 105 Trenes que están fuera de servicio.	83,979	482,049	550,969	449,016	516,491	2,082,504

**AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO**

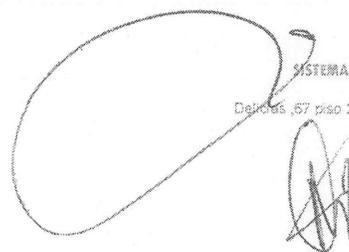
En las actividades de mantenimiento desarrolladas en los 10 talleres de mantenimiento, siempre van existir trenes fuera de servicio, a fin de proporcionales su mantenimiento preventivo y/o correctivo para ello se requieren refacciones, algunas de ellas como ya le hemos citado son de importación con altos 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 describe el tipo de mantenimiento y las intervenciones que se han realizado a la fecha de este informe, de cada uno de ellos.

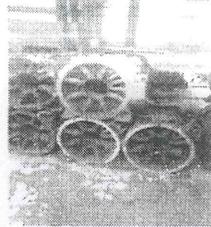
CONCEPTO	MANTENIMIENTOS
MANTENIMIENTO MAYOR	17,290
MANTENIMIENTO SISTEMÁTICO MENOR	27,934
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	263 TRENES ATENDIDOS
REHABILITACIÓN	4,325




A continuación, se muestran algunas de las refacciones que se cambian en el proceso de mantenimiento preventivo.



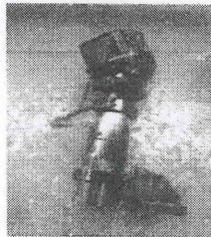
CONTACTORES



INDUCTANCIAS



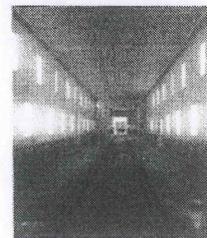
RUEDA DE SEGURIDAD



ENGANCHE



BOGUE



CÁMARA DE PINTADO

## **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 mejorara 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 Metro, en horas punta no se vean obligados a salir de las instalaciones en busca de medios de transporte alternativos.

## PROYECTO 6: REINCORPORAR 7 TRENES FÉRREOS EN LA LÍNEA "A".

La Línea A cuando se inauguró en 1991 alcanzaba aproximadamente 13 millones de usuarios anualmente, en 2016 se tuvo una afluencia aproximada de 113 millones de usuarios, lo que ha representado un incremento de más del 800%, es importante mencionar que los trenes inicialmente eran de 6 carros debido a la afluencia inicial.

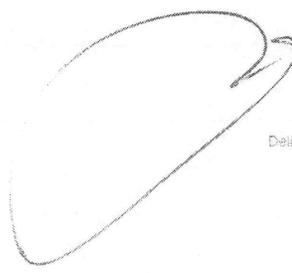
El deterioro que presentaban dichos trenes al estar detenidos por más de 7 años, está representando una recuperación complicada, ya que los diferentes sistemas que integran los trenes en algunos casos se han tenido que cambiar por completo y en otros, modificarlos.

Al transcurrir del tiempo, 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.

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 deficiente calidad del servicio.

Una importante cantidad de los trenes que se encuentran fuera de operación en la Línea "A", son 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.

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



### 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:

- 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.
- Mantenimiento mayor de un lote de 7 trenes férreos modelo FM-95A de 6 carros cada uno.
- En los equipos que serán atendidos, se deberán utilizar componentes originales, materiales, herramientas y bancos de prueba adecuados.

### 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.

### 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.

### EVOLUCIÓN DE LOS EGRESOS POR EJERCICIO

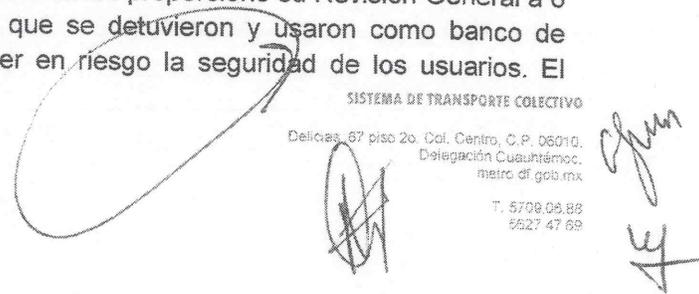
(Cifras en Miles de Pesos)

	ENE-DIC 2014	ENE-DIC 2015	ENE-DIC 2016	ENE-DIC 2017	ENE-MAR 2018	Total
Proyecto 6 : Reincorporación de 7 trenes férreos en la Línea "A"				145,188		145,188

### AVANCE FÍSICO DEL PROYECTO

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).

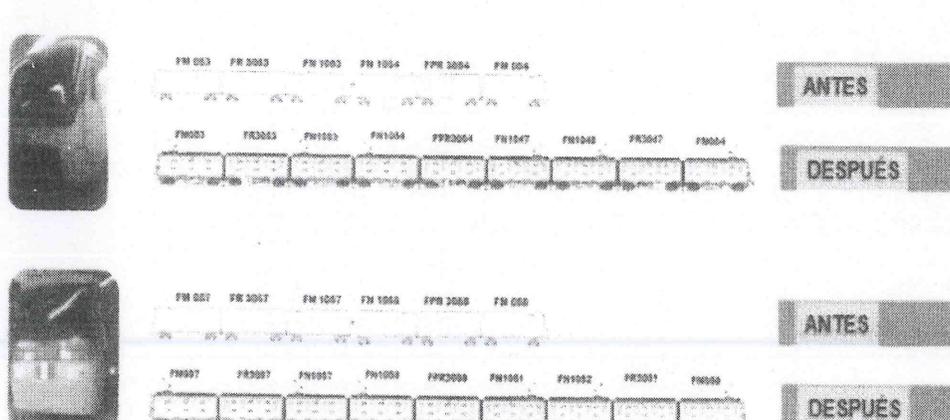
De los 13 trenes férreos modelos FM95A de 6 carros, solo se les proporcionó su Revisión General a 6 trenes debido a restricciones presupuestales, por lo que se detuvieron y usaron como banco de refacciones 7 trenes por falta de recursos y no poner en riesgo la seguridad de los usuarios. El



fabricante recomienda la revisión general a los 750,000 km y ya tenían más de un millón de kilómetros recorridos.

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.

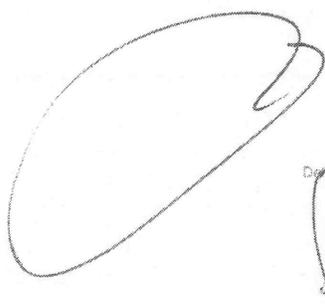


**Actividades**

**Avance:**  
2 trenes FM95A en pruebas

- Sistema de Puertas de Acceso a Salón de Pasajeros y Cabinas
- Sistema de Captación de Energía de 2 trenes modelo FM 95A de nueve carros
- Sistema de Tracción Frenado, Informática Embarcada y de Pilotaje Automático "SACEM"
- Unidades Neumáticas de Frenado

Asimismo, con la recuperación de los 7 trenes férreos modelo FM-95A se asegura el funcionamiento de todo el lote de estos trenes, obteniendo al final del horizonte de evaluación, una capacidad de transportación en Línea "A" de 98'590,758 usuarios anualmente.




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

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.

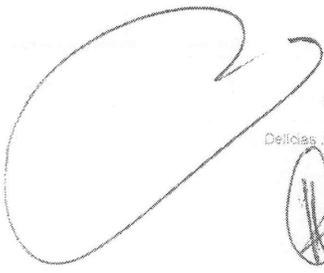
Para hacer frente a la creciente demanda de este medio de transporte, el Gobierno de la Ciudad de México tomó la importante decisión de ampliar la infraestructura y el material rodante de la Línea 12, la cual comunica a la zona Oriente y Poniente del Ciudad de México, respondiendo a la necesidad de movilidad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

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.

El objetivo del proyecto es extender el servicio que se ofrece en la Línea 12, desde Mixcoac hasta Observatorio, de tal forma que 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, además de seguir ofreciendo un servicio de transporte masivo de pasajeros en forma segura, económica, rápida y ecológicamente sustentable a la población de la Ciudad de México.

El proyecto consiste en Adquisición, Suministro y Puesta en Servicio de 12 Trenes nuevos de rodadura férrea de 7 carros con tecnología reciente para la Línea 12 del Metro de la Ciudad de México, los cuales deberán de ser totalmente compatibles con las instalaciones fijas y los trenes que actualmente operan en esta línea.



SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
Delicias, 87 piso 2o Col. Centro, C.P. 06010.  
Delegación Cuauhtémoc.  
metro.df.gob.mx  
T. 5709.06 88  
6627.47.89





El diseño de los trenes tiene que ser para una vida útil mínima de 30 años, bajo las condiciones de servicio establecidas, y ser capaces de operar ya sea en túnel o a la intemperie, en este último caso a nivel de superficie o elevado, bajo las condiciones del medio ambiente que prevalecen en la Ciudad de México, considerando que cubrirán un recorrido aproximado de 150,000 kilómetros por tren anualmente.

### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

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 de la Ciudad de México que habita en las delegaciones de Tláhuac, Iztapalapa, Coyoacán, Benito Juárez, Xochimilco (desde Tulyehualco) y Álvaro Obregón.

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.

### PLAN DE TRABAJO

Programa de ejecución del proyecto

- 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.

Monto total solicitado (Con IVA)						
53,000,000,000 (Tres mil millones de pesos)						
Calendario de ejecución						
Avance	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Físico (%)	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	0.00%	0.00%
Financiero(\$)	7,600,000,000.00	7,500,000,000.00	7,500,000,000.00	7,500,000,000.00	0.00	0.00
Avance	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Físico (%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Financiero(\$)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Avance	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18
Físico (%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Financiero(\$)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Avance	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24
Físico (%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Financiero(\$)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Avance Físico (%)					Total	100%
Avance Financiero (\$)					Total	3,000,000,000.00

En el proyecto se identifican los siguientes tipos de costos en pesos corrientes (sin incluir impuestos):

Costo de la inversión del proyecto. Se refiere al monto total del proyecto a ejercer en el período 2016-2019, el cual asciende a \$3,017'241,379.31 sin IVA, monto que con IVA asciende a \$3,500'000,000.00.

### **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.

### **SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO**

Actualmente, se solicitó 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.

El proyecto se encuentra con los alcances y programa estimado de ejecución por incluir en la especificación técnica, para la adquisición de 12 trenes rodadura férrea.

*Agum*



*cy*

## PROYECTO 8: RENOVAR INTEGRALMENTE LA LÍNEA 1

La Línea 1, que cubre una trayectoria Oriente – Poniente, entre las estaciones Observatorio y Pantitlán, 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, lo que la ubica como 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. Además, 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 y 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 y 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 en consecuencia, el tiempo de traslado y el confort de los usuarios.

### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto comprende las acciones principales siguientes para mejorar la operación de la Línea, mediante la ejecución de Obras Públicas adjudicadas mediante los procedimientos establecidos en la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal:

1. Rehabilitación del cajón estructural y del sistema de vías, así como de aquellas instalaciones eléctricas, electrónicas e hidráulicas que han llegado al fin de su vida útil y que interfieren con los trabajos de vías
  - Rehabilitación de las estructuras de concreto armado en interestaciones
  - Levantamientos físicos y topográficos
  - Elaboración del proyecto para la corrección del trazo y perfil de la vía
  - Sustitución de durmientes de madera por durmientes de concreto
  - Sustitución de perfiles de riel, pista y barra guía
  - Sustitución de aisladores de soporte de barra guía
  - Sustitución de aparatos de cambio de vía Tg 0.20
  - Sustitución de aparatos de cambio de vía Tg 0.13

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
Cedexes, 67 piso 2o. Col. Centro, C.P. 06010,  
Delegación Cuauhtémoc,  
metro.df.gob.mx

T. 5709.06.86  
5627.47.66



- Corrección de trazo y perfil de la vía
- Sustitución de ductos que alojan el cableado del bucle de ruptores
- Sustitución de juntas aislantes de riel por juntas aislantes pegadas
- Rehabilitación de la Red de Protección contra Incendio
- Sustitución de equipos de bombeo
- Construcción y equipamiento de cárcamos para captar agua freática o pluvial
- Rehabilitación del sistema de ventilación y aire acondicionado
- Rehabilitación del cajón estructural en el tramo Juanacatlán – Tacubaya de la Línea 1

## 2. Renovación de estaciones

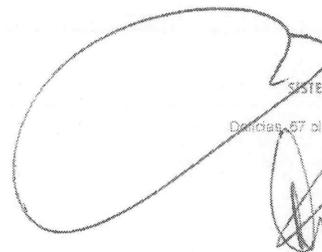
El proyecto comprende la renovación de 19 estaciones de la Línea 1. No incluye la estación Observatorio debido a que ésta fue considerada en la ejecución de otro proyecto.

Las actividades contempladas en las 19 estaciones de la Línea 1 son:

- 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

Las estaciones consideradas para la ejecución de estos trabajos son: 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.

Para el cumplimiento de este compromiso fueron realizados, en el año 2015, dos procedimientos de adjudicación, uno por Licitación Pública y otro por Invitación Restringida. Derivado de dichos procedimientos se adjudicaron los contratos de obra pública indicados a continuación:



*Agua*

*48*

CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN	OBRA	EMPRESA
SDGM-GOM-2-21/15 CONV. No. 1	LICITACION PÚBLICA	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	CONSTRUCCIONES I.C.I. S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-24/15	INVITACIÓN RESTRINGIDA	REHABILITACIÓN DE BAÑOS UBICADOS EN LOS TALLERES ZARAGOZA DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	OLIN INFRAESTRUCTURAS, S.A. DE C.V.

En el año 2016, el Sistema de Transporte Colectivo llevó a cabo trece procedimientos de adjudicación, de los cuales diez corresponden a Licitaciones Públicas y tres a procedimientos de Invitación Restringida a cuando menos tres personas, para la ejecución de las obras públicas indicadas en la tabla siguiente:

CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN	OBRA	EMPRESA
SDGM-GOM-2-01/16 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN INSURGENTES DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (PRIMERA ETAPA)	ADVANCE BUILDERS, S.A DE C.V.
SDGM-GOM-2-02/16 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN BOULEVARD PUERTO AÉREO DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (PRIMERA ETAPA)	CONCHAHUA CONSTRUCTORES, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-03/16 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN MÓCTEZUMA DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (PRIMERA ETAPA)	PEGUT CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-19/16 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN BALBUENA DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (PRIMERA ETAPA)	LINOS CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-20/16 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN SALTO DEL AGUA DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (PRIMERA ETAPA)	GRUPO CONSTRUCTOR FDB, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-21/16 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN CUAUHTÉMOC DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (PRIMERA ETAPA)	CONCHAHUA CONSTRUCTORES, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-22/16 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN SEVILLA DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (PRIMERA ETAPA)	CONASOSA, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-24/16 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN MERCED DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (PRIMERA ETAPA)	GARGO INGENIERÍA, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-27/16	INVITACIÓN RESTRINGIDA	RENOVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS DE LA LÍNEA 1 DEL METRO, INCLUYENDO INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	GRUPO CONSTRUCTOR CRANE, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-1-29/16	INVITACIÓN RESTRINGIDA	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	DIRECCIÓN RESPONSABLE Y CONSULTORÍA, S.A.
SDGM-GOM-2-30/16	INVITACIÓN RESTRINGIDA	RENOVACIÓN DE BAÑOS EN EDIFICIOS UBICADOS EN ESTACIONES DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	3E SPACIO ARQUITECTOS, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-42/16	LICITACIÓN PÚBLICA	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL CAJÓN DE LA LÍNEA 1 TRAMO JUANACATLÁN-TACUBAYA, DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	COMSA EMTE, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-43/16 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN PINO SUÁREZ DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO (PRIMERA ETAPA)	LINOS CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.



En el año 2017, el Sistema de Transporte Colectivo llevó a cabo nueve procedimientos de adjudicación, de los cuales cinco corresponden a Licitaciones Públicas, dos a adjudicaciones directas y dos a procedimientos de Invitación Restringida a cuando menos tres personas, para la ejecución de las obras públicas indicadas en la tabla siguiente:

CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN	OBRA	EMPRESA
SDGM-GOM-2-01/17 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN CUAUHTÉMOC DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (SEGUNDA ETAPA)	KARISMA INGENIERÍA, S.A DE C.V.
SDGM-GOM-2-02/17 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN CUAUHTÉMOC DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (SEGUNDA ETAPA)	CONCOAR, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-03/17 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN SALTO DEL AGUA DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (SEGUNDA ETAPA)	GRUPO CONSTRUCTOR FDB, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-04/17 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN SEVILLA DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (SEGUNDA ETAPA)	IMPULSORA DE DESARROLLO INTEGRAL, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-05/17 CONVENIO No. 1	LICITACIÓN PÚBLICA	RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN MERCED DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO. (SEGUNDA ETAPA)	GARGO INGENIERÍA, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-14/17 CONVENIO No. 1	INVITACIÓN RESTRINGIDA	RENOVACIÓN DE DRENAJE EN TRAMO PANTITLÁN ZARAGOZA DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	INGARQUESTE, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-34/17 CONVENIO No. 1	ADJUDICACIÓN DIRECTA	COMPLEMENTO DE BAÑOS EN EDIFICIO DE ESTACIÓN ISABEL LA CATÓLICA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	MIRA-SHE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIÓN, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-35/17 CONVENIO No. 1	ADJUDICACIÓN DIRECTA	COMPLEMENTO DE BAÑOS EN EDIFICIO DE ESTACIÓN SALTO DEL AGUA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	MEROPS, S.A. DE C.V.
SDGM-GOM-2-36/17	INVITACIÓN RESTRINGIDA	RENOVACIÓN DE ESCALERA ELÉCTRICA EN ESTACIÓN BALDERAS LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	PLATINO INGENIERÍA, S.A. DE C.V.

### PLAN DE TRABAJO

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.

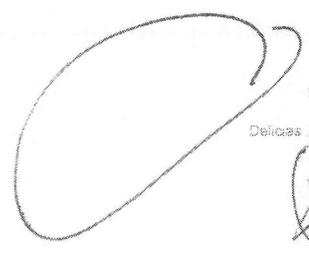
En el año 2015 fueron celebrados dos Contratos de Obra Pública, uno para la elaboración del Proyecto Ejecutivo para la Rehabilitación estructural y del sistema de vías de la Línea 1 y el segundo para rehabilitación de instalaciones hidrosanitarias de los talleres en los cuales se lleva a cabo el mantenimiento 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.

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
 Delicias 67 piso 2o. Col. Centro, C.P. 06010.  
 Delegación Cuauhtémoc.  
 metro.df.gob.mx

T. 5709.06.88  
 5627.47.89






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.

### **BENEFICIOS**

A la fecha 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.*
- *Reducción en los costos por consumo de agua.*
- *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.*

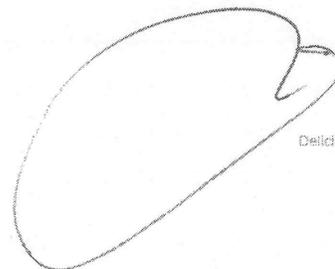
### **EVOLUCIÓN DE LOS EGRESOS POR EJERCICIO** (Cifras en Miles de Pesos)

	ENE-DIC 2014	ENE-DIC 2015	ENE-DIC 2016	ENE-DIC 2017	ENE-MAR 2018	Total
Proyecto 8: Renovar integralmente la Línea 1		10,189	330,951	399,526	41,585	782,251

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 diez contratos asciende a 782,251 miles de pesos, con corte al 30 de junio de 2018.

### **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:



SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

Dedicas 67 piso 2o Col. Centro, C.P. 06010, Delegación Cuauhtémoc, metro.df.gob.mx

T. 5700.05.88  
5627.47.69



DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS	PRINCIPALES ACCIONES REALIZADAS
Proyecto ejecutivo para la rehabilitación y reforzamiento del cajón del Metro, incluyendo la rehabilitación y readecuación 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.	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
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.	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
Rehabilitación de infraestructura civil y del sistema de vías de la Línea 1.	Rehabilitación del cajón estructural, realizando previamente la colocación de elementos para protección de las instalaciones existentes, rehabilitación de soportera de cables y corrección del trazo y perfil de la vía en el tramo Juanacatlán – Tacubaya de la Línea 1.
Rehabilitación de instalaciones eléctricas e hidrosanitarias en edificios de la Línea 1.	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.
Renovación de estaciones.	<p>Fueron ejecutadas las acciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustitución de luminarias por tipo Led</li> <li>• Sustitución de cableado de instalaciones eléctricas y electrónicas</li> <li>• Sustitución de tableros principales y secundarios</li> <li>• Instalación de elevadores para personas con discapacidad</li> <li>• Rehabilitación de instalaciones hidrosanitarias</li> <li>• Reconstrucción de taquillas</li> <li>• Sustitución de torniquetes de entrada y de salida</li> <li>• Rehabilitación de la Red de Protección contra Incendio</li> <li>• Modernización del sistema de videovigilancia</li> <li>• Rehabilitación de equipos de ventilación</li> <li>• Sustitución de pisos, muros y plafones</li> </ul> <p>Estas acciones han sido concluidas en las estaciones Insurgentes, Boulevard Puerto Aéreo y Moctezuma, Balbuena, Cuauhtémoc, Salto del Agua, Pino Suárez, Sevilla y Merced.</p>

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.

Al 30 de junio de 2018 los trabajos ejecutados representan un Avance del 16%.

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
 Delicias 67 piso 2o, Col. Centro C.F. 06010  
 Delegación Cuauhtémoc  
 metro.df.gob.mx  
 T. 5709.06.86  
 6627.47.69

*ajun*  
*H*

## 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.

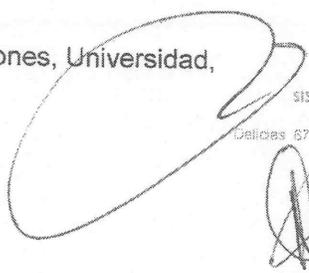
El boleto con cinta magnética permite realizar un solo viaje y la tarjeta varios viajes dependiendo de la carga que cada usuario realice.

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 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 Expendedoras 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:

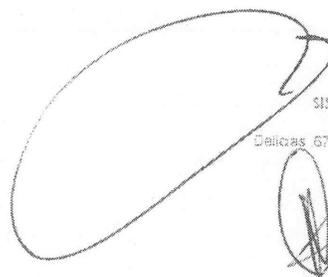
- ❖ Servidor Central Virtual en el STC
- ❖ Servidor de Compensación
- ❖ Sams para equipos (Validadores y POS)
- ❖ Tarjetas tipo CTM512B con venta al público.

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 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 Wharehouse 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
  - 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.

## OBJETIVO DEL PROYECTO

Mejorar el servicio que se les 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.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Para lograr lo anterior se desarrollará e instalará 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 modernas como EVO, NFC, código QR, full calypso, código Aztec, tarjetas sin contacto, entre otros cumpliendo con las normas internacionales de calidad y seguridad. La vida útil del nuevo Sistema Central de Peaje es de 10 años.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1,800	Validador de última generación, con posibilidades de leer tarjetas sin contacto, NFC, tarjetas EVO, boletos electrónicos y tecnologías similares.
450	Puntos de venta modernos compatibles con las tecnologías que maneja el validador y de última generación.
15	Centros de atención al usuario, que soporten las tecnologías del validador y punto de venta, lo que permitirá ampliar la atención al usuario.
1	Lote de servidores necesarios de acuerdo a la solución y su almacenamiento para la correcta operación en el centro de datos principal.
1	Lote de servidores necesarios de acuerdo a la solución y su almacenamiento para la correcta operación en el centro de datos alternativo (DRP)
1	Firewall para la hiperconvergencia de los dos sitios (centro de datos principal y alternativo).
440	UPS para la protección y correcta operación de todos los bienes informáticos de la solución
195	Servidores de estación de última generación que se conecten al Sistema Central.
1	Sistema de Supresión de Incendios para centro de datos principal.

El alcance de este proyecto comprende:

- Retiro del Equipo actualmente instalado.
- Adecuación del centro de datos alternativo.
- 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.

## PLAN DE TRABAJO

De acuerdo con el programa en el presente año (2017), 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 alterno.
- ❖ Recepción de equipos para el centro de datos alterno.
- ❖ Instalación de Servidores Alternos.
- ❖ Instalación de Firewall para la alta disponibilidad e hiperconvergencia 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 que inician en 2017 y concluyen en 2018 están: 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.

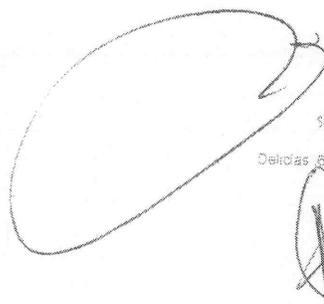
Es importante mencionar que la operación no se verá afectada, ya que la sustitución será en paralelo con ambos sistemas funcionando y el sistema actual dejará de operar en julio de 2018.

## **BENEFICIOS ESPERADOS**

De acuerdo a los casos de éxito, que se han presentado en el mundo, con esquemas como el que se pretende implementar en el STC como es el caso de Londres, Bogotá y Nueva York. Presentados por la Asociación Latinoamericana de Metros y Subterráneos (ALAMYS), los sistemas con métodos de pago abiertos, basados en nuevas tecnologías han logrado reducir el costo por ticket, mayor rapidez por autenticaciones tap and go, agregaciones tarifarias (promociones, abonos mensuales, etc), Interoperabilidad global, reducción de filas y mayor satisfacción del cliente.

Por dar ejemplos, en el caso de Nueva York se logró establecer el 8% de la cobranza total, a través de aplicaciones móviles, en Londres se incrementó el número de pagos de manera electrónica en un 40% en metro, Metrobus y buses, obtuvieron 25,000 usuarios nuevos por día y redujeron sus costos de cobranzas en un 9% en solo un año (2014).

Por tal motivo se espera que en el STC se incrementen los usuarios nuevos por el uso generalizado de la tarjeta CDMX y de otros medios de pago como el NFC.



Con respecto a este último medio de pago, se tiene que el año pasado, la penetración del uso de smartphones en México experimentó un salto de casi 10 puntos porcentuales para alcanzar a 75% de los usuarios de telefonía celular del país. Es decir, de cada 100 usuarios de telefonía celular, 75 ya cuentan con un Smartphone.

En el 2016, 60.6 millones de mexicanos utilizaron uno de estos dispositivos como su única vía de comunicación, esto es 10 millones más que en el 2015, de acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2016. La encuesta reveló que entre el 2015 y el 2016 el porcentaje de personas en el país que usan un teléfono celular, de cualquier tipo pasó de 71.5 a 73.6%, esto es, de 77.7 a 81 millones de usuarios, de los cuales, tres cuartas partes utilizan un teléfono inteligente. A su vez, 81% de quienes tienen uno de estos dispositivos dispone de una conexión móvil (sin especificar si es de pre o post-pago), mientras que el resto sólo dispone de conexiones vía wifi.

Esto potencialmente pone a la Ciudad de México el poder lograr la vanguardia en el transporte público mundial. "Ya que las tendencias indican que el ciudadano promedio en México tendrá más penetración en Smartphones incluso que Inglaterra".

El usuario al poder utilizar su teléfono como medio de recarga, no solo se convierte en un ahorro para el STC al utilizar una tecnología BYOT (Bring your own ticket). Sino que también ayuda a los demás usuarios al no utilizar una taquilla, propiciando mucho menores líneas de espera en las taquillas que actualmente debido al sistema actual se encuentran en horas pico con líneas de espera muy largas, lo que deteriora la experiencia del usuario, aumentando además a su tiempo de recorrido minutos valiosos que cuantificados en horas hombre se vuelven miles de horas al año.

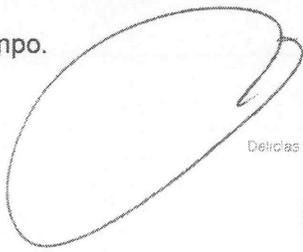
- ❖ Mejor atención al usuario por contar con más Centros de Atención al usuario.

Con el crecimiento que se tendrá en los centros de atención al usuario con la realización de este proyecto (casi 7 veces el número de Centros actuales) se podrá ofrecer un mejor servicio a los usuarios que presenten problemas con su tarjeta CDMX. Se reducirá el tiempo de afectación a los usuarios, ya que con el nuevo Sistema Central de Peaje se reducirán y evitarán diversos problemas que actualmente se presentan con la tarjeta CDMX, así como también por contar con más centros de Atención al usuario debidamente equipados.

- ❖ Mejor seguridad y tiempo de respuesta ante eventos fortuitos por contar con un Centro de Datos Alterno.

Al contar con un Centro de datos alterno se tendrá mayor confiabilidad en la operación al contar con un respaldo de datos, así como en caso de algún evento fortuito que deje fuera de operación el Centro de datos principal se podrá reestablecer el servicio casi de forma inmediata sin afectaciones serias al servicio, ni a las transacciones en la cámara de compensación por la tarjeta CDMX con otros medios de transporte (Metrobus, Ecobici, Sistema de transportes Eléctricos) situación que no se tiene actualmente. Todo lo anterior permitirá mantener y mejorar la calidad del servicio a los clientes en cuanto al Sistema Central de Peaje se refiere, evitando pérdida de tiempo e incomodidades a los usuarios.

- ❖ Beneficios económicos por el Costo Social del Tiempo.



Este beneficio se genera cuando por la realización de este proyecto se logra mejorar el tiempo de traslado que se brinda a los usuarios que viajan a través de la Red del STC.

Este tiempo de traslado se cuantifica por medio del Costo Social del Tiempo el cual permite identificar el costo por el tiempo perdido por los usuarios.

Actualmente el tiempo de traslado se ve afectado por las filas o tiempos de espera en taquilla de los usuarios, el cual les lleva de 7 a 9 minutos en promedio incluyendo 20 segundos en taquilla.

- ❖ Beneficios económicos por el Ahorro en costos de manejo de boletaje.

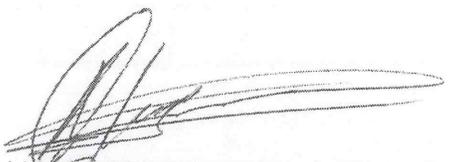
Como se mencionó anteriormente del total de la afluencia que paga el acceso a este medio de transporte el 48% lo hace por medio del Boleto con cinta magnética, lo cual representa un costo para el Organismo de 34 millones de pesos al año, por la impresión, manejo y destrucción de los mismos.

Ahora tomando en consideración la evolución del porcentaje de usuarios que utilizarán el boleto con cinta magnética como medio de pago por utilizar este servicio de transporte que se mostró en la sección del Costo Social del Tiempo, se calcula el ahorro en el costo anual por este concepto a lo largo del horizonte de evaluación.

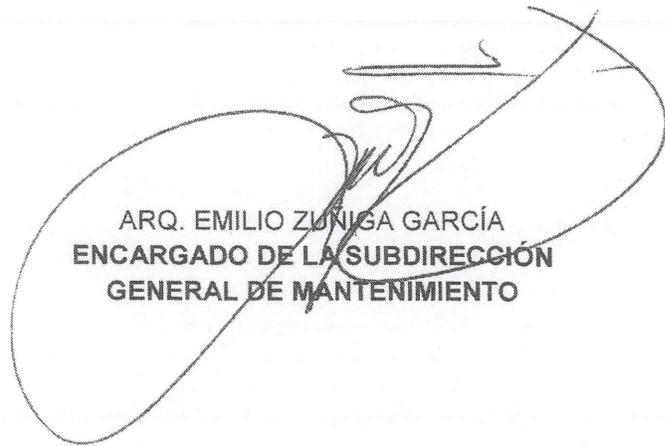
#### SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO

El costo total del proyecto asciende a la cantidad de \$320,000,000.00 (Trescientos veinte Millones de pesos 00/100) IVA incluido, distribuido en el periodo 2017 – 2018, como se muestra a continuación:

Acuerdo número II-EXT-2017-II-1 aprobado en la Segunda Sesión Extraordinaria llevada a cabo el 08 de agosto de 2017



**LIC. ROBERTO AZBELL ARELLANO**  
**SUBDIRECTOR GENERAL DE**  
**ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS**



**ARQ. EMILIO ZUNIGA GARCÍA**  
**ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN**  
**GENERAL DE MANTENIMIENTO**

