

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO (STC)

“RECOPIACIÓN, ANÁLISIS, EMISIÓN DE OPINIONES TÉCNICAS – JURÍDICAS, PROPUESTAS DE ACCIONES DE MEJORA Y ELABORACIÓN DE MEMORIAS DOCUMENTALES DE: LAS ACCIONES COORDINADAS PARA GARANTIZAR LA OPERACIÓN SEGURA DE LA LÍNEA 12 (Noviembre 2013 al 12 marzo 2014; 13 de marzo de 2014 al 31 de marzo de 2015); EL PROCESO DE CONTRATACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL MATERIAL RODANTE DE LA LÍNEA 12, A TRAVÉS DE LA MODALIDAD DE PPS; ASÍ COMO LA CREACIÓN DEL FIDEICOMISO PARA EL USO DE LOS RECURSOS FINANCIEROS PROVENIENTES DEL INCREMENTO DE LA TARIFA; Y EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS 4 y 5, RELATIVOS AL MANTENIMIENTO A 85 TRENES Y LA REPARACIÓN DE 105 TRENES QUE ESTÁN FUERA DE SERVICIO”.

“Emisión de opiniones técnicas-jurídicas de las Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12 (noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)”, con base en la recopilación y análisis realizado.

9 de julio de 2015.

C o n t e n i d o

	Pág.
1. ANTECEDENTES	4
1.1. Del Organismo STC y la Red del Metro.	4
1.2. De la Línea 12.	8
1.2.1. Adquisición de predios.	9
1.2.2. Origen-destino y trazo de la Línea.	10
1.2.3. Entidad ejecutora de la construcción.	12
1.2.4. Estudios previos.	13
1.2.5. Contratación para la construcción.	14
1.2.6. Tecnología de los trenes.	16
1.2.7. Arrendamiento de los trenes.	16
1.2.8. Aparición de fallas y problemas.	18
1.2.9. Entrega de la Línea.	18
1.2.10. Obras y servicios adicionales.	20
1.2.11. Mantenimiento por garantía del Consorcio Constructor.	21
1.2.12. Atención del desgaste ondulatorio prematuro.	22
1.2.13. Suspensión parcial de la Línea.	24
1.2.14. Rehabilitación y Costo de la Línea.	28
1.3. De la Prestación del Servicio.	30
1.3.1. Del Análisis de la información del proyecto.	32
1.3.1.1. Mantenimiento a la Línea.	33
1.3.1.2. Atención del desgaste ondulatorio prematuro.	41
1.3.1.3. Comunicado a la Contraloría General del GDF.	62
1.3.1.4. Suspensión parcial de la Línea.	68
2. ALCANCE	75
3. OBJETIVOS	76
3.1. Objetivo General.	76
3.2. Objetivos Específicos.	76

4.	ACTIVIDADES REALIZADAS	77
4.1.	Emisión de opiniones técnico - jurídicas.	77
4.1.1.	Respecto al Mantenimiento del Consorcio Constructor.	77
4.1.2.	Respecto a la Atención del desgaste ondulatorio.	86
4.1.3.	Respecto al Comunicado a la Contraloría General del GDF.	96
4.1.4.	Respecto a los Acuerdos del Consejo de Administración del STC.	98
4.1.5.	Respecto a la Suspensión parcial de la Línea.	99
4.2.	Propuestas de acciones de mejora.	100
	ANEXOS	104

1. ANTECEDENTES

1.1. Del Organismo STC y la Red del Metro.

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

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

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

El más reciente fundamento de organización del STC lo constituye su Estatuto Orgánico, publicado el 6 de noviembre de 2007 en la GODF y con modificaciones posteriores en fechas 31 de mayo de 2011 y 10 de abril de 2014. En esos estatutos se indican los siguientes niveles de organización:

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

El STC representa una de las obras civiles y arquitectónicas más grandes de la Ciudad de México, tanto por su dimensión y costo como por el beneficio que otorga a los habitantes. Cabe hacer mención que el STC, como columna vertebral del transporte público en el Distrito Federal, realiza procesos de transformación y crecimiento a la par de los requerimientos del público usuario, permitiendo la incorporación de nuevas tecnologías y ampliación de la red.

Desde sus inicios, el STC ha sido el operador de las Líneas que conforman la red del sistema Metro, siendo la construcción de las mismas a cargo de otras entidades de gobierno, como se menciona en los siguientes párrafos que comprenden las etapas de construcción en la historia del sistema Metro:

❖ Etapa 1 (1967-1969):

La construcción de la primera etapa del Metro estuvo bajo la coordinación del arquitecto Ángel Borja y se integraron equipos de trabajo multidisciplinarios. En esta primera etapa de construcción llegaron a laborar 48 mil obreros, 4 mil técnicos y 3 mil administradores, aproximadamente. Lo anterior permitió terminar en promedio, un kilómetro de Metro por mes, un ritmo de construcción que no ha sido igualado en ninguna parte del mundo. Esta etapa consta de tres Líneas: la 1, en su tramo desde Zaragoza hasta Chapultepec, inaugurada el 4 de septiembre de 1969; la 2, en el tramo de Tacuba a Taxqueña; y la 3, de Tlatelolco al Hospital General. La longitud total de esta primera red fue de 42.4 kilómetros, con 48 estaciones para el ascenso, descenso y transbordo de los usuarios.

❖ Etapa 2 (1977-1982):

La segunda etapa se inicia con la creación de la Comisión Técnica Ejecutiva del Metro, el 7 de septiembre de 1977, para hacerse cargo de la construcción de las ampliaciones de la red. Posteriormente, el 15 de enero de 1978, se crea la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano (COVITUR) del Distrito Federal, organismo responsable de proyectar, programar, construir, controlar y supervisar las obras de ampliación, adquirir los equipos requeridos y hacer entrega de instalaciones y equipos al Sistema de Transporte Colectivo para su operación y mantenimiento, y se integró, de manera

parcial, con personal del Sistema de Transporte Colectivo, quedando bajo responsabilidad de la COVITUR la problemática entera del transporte en el Distrito Federal.

Se pueden identificar dos fases en esta segunda etapa; la primera corresponde a las prolongaciones de la Línea 3: de Tlatelolco a La Raza y de Hospital General a Zapata. Durante la segunda fase, COVITUR preparó un "Plan Rector de Vialidad y Transporte del Distrito Federal" y más adelante, en 1980, el primer "Plan Maestro del Metro". Como arranque de esta segunda fase, se inició la construcción de las Líneas 4 y 5. La Línea 4, de Martín Carrera a Santa Anita, se construyó como viaducto elevado dada la menor densidad de construcciones altas en la zona; esta Línea tuvo un costo mucho menor que las subterráneas y consta de 10 estaciones de las que ocho son elevadas y dos de superficie. La Línea 5 se construyó en tres tramos: el primero, de Pantitlán a Consulado, que se inauguró el 19 de diciembre de 1981; el segundo, de Consulado a la Raza, inaugurado el 1º de junio de 1982; y el tercero, de la Raza a Politécnico, inaugurado en agosto del mismo año. A la edificación de esta Línea (la 5) se le dio una solución de superficie entre Pantitlán y Terminal Aérea; y subterránea, tipo cajón, de Valle Gómez a Politécnico.

❖ Etapa 3 (1983-1985):

Consta de ampliaciones a las Líneas 1, 2 y 3; se inician dos Líneas nuevas, la 6 y la 7. La longitud de la red se incrementa en 35.2 kilómetros y el número de estaciones aumenta a 105. La Línea 3 se prolonga de Zapata a Universidad, tramo que se inauguró el 30 de agosto de 1983; la Línea 1, de Zaragoza a Pantitlán; y la Línea 2, de Tacuba a Cuatro Caminos, en el límite con el Estado de México; estas últimas dos extensiones fueron inauguradas el 22 de agosto de 1984. Con estas ampliaciones, las Líneas 1, 2 y 3 alcanzan su trazo actual. A la Línea 6 se le dio una solución combinada: tipo cajón y superficial; la primera parte, de El Rosario a Instituto del Petróleo, se concluyó el 21 de diciembre de 1983 y consta de 9.3 kilómetros de longitud y siete estaciones, dos de ellas de correspondencia. La Línea 7 corre al pie de las estribaciones de la Sierra de las Cruces, que rodea el Valle de México por el poniente; el trazo queda fuera de la zona lacustre y los puntos que comunica están a mayor altitud que los hasta entonces enlazados por la red, por esto, la solución que se utilizó para su construcción fue de tipo túnel profundo y se entregó en tres tramos: Tacuba-Auditorio, el 20 de diciembre de 1984; Auditorio-Tacubaya, el 23 de agosto de 1985; y Tacubaya-Barranca del Muerto, el 19 de diciembre de 1985.

❖ Etapa 4 (1986-1988):

Esta etapa se compone de las ampliaciones de las Líneas 6 (de Instituto del Petróleo a Martín Carrera) y 7 (de Tacuba a El Rosario), y el inicio de una nueva Línea, la 9, de Pantitlán a Tacubaya, por una ruta al sur de la que sigue la Línea 1. La ampliación de la Línea 6 se inauguró el 8 de julio de 1988 y agregó 4.7 kilómetros y cuatro estaciones a la red; la ampliación de la Línea 7 se terminó el 29 de noviembre de 1988 e incrementó la red con 5.7 kilómetros y cuatro estaciones más. La Línea 9 se edificó en dos fases:

la primera, de Pantitlán a Centro Médico, concluida el 26 de agosto de 1987, y la segunda, de Centro Médico a Tacubaya, inaugurada un año más tarde, el 29 de agosto de 1988. La nueva Línea incorporó a la red 12 estaciones (5 de correspondencia) y 15.3 kilómetros; tiene un trazo paralelo a la Línea 1, con el propósito de descongestionarla, en las horas punta. En la construcción de la Línea 9 se utilizó el túnel circular profundo y el túnel tipo cajón, en 9.5 kilómetros de longitud, partiendo desde Tacubaya; y de Viaducto elevado en el tramo restante.

❖ Etapa 5 (1989-1994):

La primera extensión de la red del Metro al Estado de México se inició con la construcción de la Línea A, de Pantitlán a La Paz. Se optó para esta Línea por una solución de superficie y trenes de ruedas férreas en lugar de neumáticos, ya que se reducían los costos de construcción y mantenimiento. Se edificó un puesto de control y talleres exclusivos para la Línea A. Esta Línea se inauguró el 12 de agosto de 1991, agregó diez estaciones y 17 kilómetros de longitud a la red. La estación Pantitlán la pone en correspondencia con las Líneas 1, 5 y 9. El trazo original de la Línea 8 fue también modificado, ya que se consideró que su cruce por el Centro Histórico de la ciudad y la correspondencia con la estación Zócalo pondrían en peligro la estabilidad de las estructuras de varias construcciones coloniales y se dañarían los restos de la ciudad prehispánica que se encuentra debajo del primer cuadro. El tramo inicial de la Línea 8, de Constitución de 1917 a Garibaldi, se inauguró el 20 de julio de 1994. Al finalizar la quinta etapa de construcción del Metro, se había incrementado la longitud de la red en 37.1 kilómetros, añadiendo dos nuevas Líneas (A y 8) y 29 estaciones.

❖ Etapa 6 (1994-2000):

Los estudios y proyectos del Metropolitano Línea B se iniciaron a fines de 1993 y el 29 de octubre de 1994 dio inicio su construcción en el tramo subterráneo comprendido entre Buenavista y la Plaza Garibaldi. En diciembre de 1997 el Gobierno del Distrito Federal recibió 178.1 kilómetros de red de Metro en operación y en proceso de construcción la Línea B, de Buenavista a Ecatepec, con un avance global de 49%. La Línea B, de Buenavista a Ciudad Azteca tiene 23.7 kilómetros de longitud, con 13.5 kilómetros en el Distrito Federal, cruzando por las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero y 10.2 kilómetros en el territorio del estado de México, en los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec; con 21 estaciones: 13 en la capital y ocho en el estado de México. La Línea B en su totalidad estaba proyectada para movilizar diariamente a 600 mil usuarios en su conjunto y fue terminada y puesta en operación en toda su longitud durante el segundo semestre del año 2000. Con esta Línea B, la red en su conjunto se incrementó 13% para alcanzar 201.7 kilómetros. De manera adicional forman parte del proyecto diversas obras de vialidad que contribuyen a la integración y reestructuración de los otros medios de transporte: 16 puentes vehiculares; 4 paraderos de autobuses; 51 puentes peatonales, así como la reforestación de 313 mil metros cuadrados de áreas verdes.

❖ Etapa 7 (2008-2012):

En el año 2008 se empezó la construcción de la Línea 12, la cual fue entregada para su puesta en marcha el 30 de octubre de 2012. El trazo inicial consideró toda la Línea subterránea, sin embargo justo en su proceso de construcción se racionalizó dicho trazo inicial, quedando un tramo subterráneo de las estaciones Mixcoac a Atlalilco, un tramo elevado desde Atlalilco a Zapotitlán y un tramo superficial de Zapotitlán a Tláhuac. La construcción de la Línea 12 estuvo a cargo de la Secretaría de Obras y Servicios (SOBSE) del Gobierno del Distrito Federal, a través de su órgano desconcentrado, Proyecto Metro del Distrito Federal.

En la actualidad, la Red del Metro se compone de 12 Líneas que suman en conjunto 195 estaciones, de éstas 28 son estaciones con correspondencia.

1.2. De la Línea 12.

La adquisición de los predios para la construcción de la Línea 12 correspondió al Sistema de Transporte Colectivo (STC), la construcción de la Línea estuvo a cargo de la SOBSE, a través de Proyecto Metro del Distrito Federal y su operación está a cargo del STC.

La Línea 12 fue construida entre los años 2008-2012 y entregada físicamente por el Consorcio Constructor (ICA, CARSO, ALSTOM), para su puesta en operación, el 30 de octubre de 2012, fecha a partir de la cual el STC la tiene a su cargo. Cabe señalar que el mantenimiento de esa Línea en el primer año de operación fue responsabilidad del Consorcio Constructor como garantía a los sistemas electromecánicos instalados, de acuerdo al contrato de construcción celebrado por la SOBSE (contrato núm. 8.07 C0 01 T.2.022); sin embargo, dada la situación que se presentó en esta Línea y que culminó en su suspensión parcial en marzo de 2014, surge la necesidad de definir las estimaciones del mantenimiento a proporcionarse por el SCT, en cuanto a costos principalmente, para facilitar la planeación y programación de las asignaciones presupuestales que requerirá a partir de que la Línea 12 sea rehabilitada en su totalidad.

Para el mantenimiento de la Línea, a cargo del STC, este organismo realizó en el año 2014 la contratación de los servicios siguientes:

- Mantenimiento preventivo-correctivo a 40 escaleras electromecánicas y 19 elevadores instalados en la Línea 12, adjudicado al proveedor Mitsubishi Electric de México S.A. de C.V., con el contrato núm. STC-CNCS-018/2014.
- Mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas eléctricos, electrónicos y electromecánicos de la Línea 12, contratado mediante instrumento núm. STC-CNCS-091/2014 con ALSTOM Transport Mexico S.A. de C.V.

- Mantenimiento preventivo, correctivo paliativo del sistema de vías de la Línea 12, adjudicado a las empresas Ingenieros en Mantenimiento Aplicado S.A. de C.V. y TSO S.A.S. mediante contrato núm. STC-CNCS-095/2014.

1.2.1. Adquisición de predios.

Los predios que actualmente ocupan las estaciones, los Talleres Tláhuac y demás infraestructura de la Línea 12, fueron adquiridos en su totalidad por el STC, para los cuales se invirtieron cerca de 505.6 millones de pesos, para 273 predios adquiridos de tres maneras:

- ✓ Compra-venta: 135 parcelas de San Francisco Tlaltenco y 63 predios particulares. 198 en total.
- ✓ Expropiación: 7 parcelas de San Francisco Tlaltenco y 48 predios particulares. 55 en total.
- ✓ Ocupación temporal: 20 ubicaciones.

Adicional a esos 273 predios, el Gobierno del Distrito Federal (GDF) cedió 34 predios de su propiedad para ser ocupados por la Línea 12.

Derivado de la construcción de esa Línea, hubo predios particulares que se vieron afectados y que causaron la generación de un apoyo único por dicha afectación. Para estos casos, el GDF creó el "Programa de Apoyo para las personas afectadas directamente por las obras de construcción de la Línea 12 del Metro" (PROAPAOM), mediante Acuerdo publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal (GODF), el 13 de mayo de 2009, en el que se estipuló la constitución de un Fondo de Apoyo financiado con recursos públicos y cuya operación estaría a cargo del STC. Este diverso de creación tuvo tres cambios posteriores, de fechas 09 de septiembre de 2009, 26 de abril de 2010 y 31 de mayo de 2011, en los que se modificó la ubicación de los predios afectados pasando del tramo "Ermita- Tláhuac" a "Mixcoac-Tláhuac", así como el ejercicio del cual se sujetarían los recursos del fondo de apoyo, pasando de 2009 a 2011.

Por su parte, la Delegación Tláhuac emitió diversos avisos relativos a las reglas de operación y padrón de beneficiados para la atención de ese programa, los cuales fueron publicados en la GODF en las fechas siguientes:

- 28 de febrero de 2012: Reglas de operación del programa PROAPAOM 2012 para otorgar el apoyo a los propietarios y/o poseedores de inmuebles afectados por las obras de construcción de la Línea 12 en la Delegación Tláhuac.

- 18 de octubre de 2013: Reglas de operación del programa PROAPAOM 2013 para dar continuidad al programa de apoyos a los propietarios y/o poseedores de inmuebles afectados por las obras de construcción de la Línea 12 en la Delegación Tláhuac.
- 31 de marzo de 2014: Padrón de beneficiados del programa PROAPAOM 2013 para dar continuidad al programa de apoyos a los propietarios y/o poseedores de inmuebles afectados por las obras de construcción de la Línea 12 y del programa PROAPAOM 2012 parte complementaria para otorgar el apoyo a los propietarios y/o poseedores de inmuebles afectados por las obras de construcción de la Línea 12, ambos en la Delegación Tláhuac.

1.2.2. Origen-destino y trazo de la Línea.

La demanda estimada en el proyecto para el uso de esta Línea era superior a los 367,000 pasajeros diarios en día laborable, con lo cual la Línea 12 pasaría a ocupar el cuarto lugar de la Red del Metro y podría alcanzar los 450,000 pasajeros con el ordenamiento del transporte colectivo y la redistribución de viajes locales y regionales, teniendo como propósito dos objetivos principales:

- 1) Brindar servicio de transporte masivo de pasajeros en forma rápida, segura, económica y ecológicamente sustentable a los habitantes de siete delegaciones: Tláhuac, Iztapalapa, Coyoacán, Benito Juárez, Xochimilco (desde Tulyehualco), Milpa Alta y Álvaro Obregón.
- 2) Mejorar el desempeño de la totalidad de la Red del Metro, al proporcionar conectividad con las Líneas 2, 3, 7 y 8, en el sur de la Ciudad de México.

Inicialmente el STC elaboró el "Dictamen sobre la factibilidad técnica del proyecto de construcción de la Línea 12 del Metro, Tláhuac – Mixcoac" el 16 de enero de 2007, firmado por el Director General de STC, el Director General de la entonces DGCOT (Dirección General de Construcción de Obras del STC) y el Coordinador de Proyecto de la Línea 12; en ese documento se indica la necesidad de ampliar la red del Metro hacia el Sur–Oriente de la Ciudad, la cual no contaba con este importante servicio. El propósito de este dictamen técnico fue aprobar la viabilidad técnica del proyecto de construcción de la Línea 12, con el objetivo de mejorar la cobertura, calidad y eficiencia del servicio que presta el STC con incorporación de la Línea 12, ampliando la disponibilidad de un medio de transporte rápido y confiable a la población del sur, oriente y poniente, por lo que la Línea 12 estaría conformada por 20 estaciones y 4 correspondencias a las Líneas 2, 3, 7 y con un recorrido de 24.2 kilómetros. De acuerdo a las demandas y experiencias de la red del Metro, en este dictamen se determinó que los trenes fueran de 9 vagones de rodadura férrea o neumática, con un inicio de 20 trenes con intervalos de 4 minutos y 39 trenes operando a máxima capacidad con intervalos de 2 minutos y se mencionaron algunos beneficios que tendría la

contratación de la construcción de la Línea 12 mediante la modalidad de proyecto integral basado en el artículo 3° de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal. Las conclusiones de este dictamen de viabilidad emitido por el STC fueron las siguientes:

- Que la alternativa de origen-destino y trazo para la Línea 12 del STC con mayores ventajas en términos de beneficio social, captación de demanda estimada, conectividad y eficiencia de la Red actual del Metro, disponibilidad y factibilidad de espacios para la ubicación del centro de transferencia modal, encierro y Terminal era la alternativa con origen en Tláhuac y destino en Mixcoac.
- Que con base a los tres tipos de soluciones constructivas genéricas conocidas como "Cajón subterráneo", "Viaducto elevado" y "Viaducto de superficie", así como a las experiencias en el comportamiento de las Líneas, tramos elevados y a la falta de sección a nivel a lo largo del trazo principalmente de la alternativa Tláhuac-Mixcoac, **se recomendó la construcción de la Línea totalmente subterránea.**

También el "Dictamen técnico para la determinación del origen-destino y trazo de la Línea 12 del Metro al sur-orienté de la Ciudad de México", de fecha 27 de junio de 2007 y emitido por el STC, confirmó tanto la alternativa de origen-destino y trazo de Tláhuac a Mixcoac como la recomendación de construir la Línea totalmente subterránea. En este dictamen firmaron los entonces Director General, el Subdirector General de Operación, el Subdirector General de Mantenimiento, el Director de Ingeniería y Desarrollo Tecnológico, el Director de Transportación, el Director de Mantenimiento de Material Rodante, el Gerente de Obras y Mantenimiento, el Gerente de Ingeniería y Nuevos Proyectos, el Subgerente de Proyectos, el encargado de la Gerencia de Instalaciones Fijas, el Subgerente de Planeación Estratégica y dos Asesores de la Dirección General, todos del STC.

De esta manera, el proyecto ejecutivo inicial que desarrolló el STC se trataba de un diseño de la Línea totalmente subterránea (proyecto de ingeniería básica de la Línea 12 actualizado por la empresa Consultoría Metropolitana de Ingeniería, S.A. de C.V., conocida como COMINSA y contratada por el STC en octubre de 2007); sin embargo, este proyecto fue modificado por el Consorcio Constructor a quien se le asignó la obra. Este nuevo proyecto "racionalizado" consideró la construcción de un tramo elevado compuesto por nueve estaciones de paso, dejando atrás el modelo inicial que era completamente subterráneo. El Consorcio Constructor, a manera de justificación, ha referido que participó junto con autoridades del GDF en esta modificación para racionalizar el proyecto inicial, conforme a los recursos que se aprobaron para su financiamiento.

1.2.3. Entidad ejecutora de la construcción.

La construcción de obra civil y arquitectónica del Proyecto Línea 12 inició en el año 2008 a cargo de la SOBSE del GDF, la cual en primera instancia creó la Dirección General de Obras para el Transporte (DGOT), quien tuvo a su cargo el proceso de Licitación y la contratación; posteriormente creó la Dirección General del Proyecto Metro (DGPM) quien realizó la contratación de dos de las tres supervisoras y finalmente el órgano desconcentrado Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF), siendo este último el que mayor participación tuvo en la ejecución de la obra y quien la recibió del Consorcio Constructor. Estas tres unidades administrativas fueron creadas mediante decretos de reformas y adiciones al Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal, publicados en la Gaceta Oficial del DF (GODF) en las fechas siguientes:

Unidad Administrativa creada por la SOBSE	Fecha de publicación del decreto de creación en la GODF	Órganos de la Administración Pública local dentro de su alcance
Dirección General de Obras para el Transporte (DGOT)	11 de junio de 2007	Sistema de Transporte Colectivo Metro, Metrobus, Transportes Eléctricos, Tren Ligero, Centros de Transferencia Modal.
Dirección General del Proyecto Metro (DGPM)	30 de abril de 2008	Sistema de Transporte Colectivo Metro.
Órgano desconcentrado Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF)	24 de abril de 2009	Sistema de Transporte Colectivo Metro.

El PMDF quedó adscrito a la SOBSE y se le otorgó autonomía de gestión técnica, administrativa y financiera, teniendo como objetivo la construcción, equipamiento y ampliación de la Red del STC, por lo cual tuvo a su cargo el proyecto de la Línea 12. En el decreto de su creación se le dieron las siguientes atribuciones:

- I. *Planear, programar, presupuestar y ejecutar los proyectos estratégicos a su cargo.*
- II. *Efectuar, en coordinación con el Sistema de Transporte Colectivo Metro, los estudios e investigaciones que se requieran con motivo de la ampliación de la red.*
- III. *Coordinar con el Sistema de Transporte Colectivo Metro, el proyecto ejecutivo, la construcción y equipamiento de las obras de ampliación de la red.*
- IV. *Elaborar los proyectos y detalle para la construcción de las obras de ampliación del Sistema de Transporte Colectivo Metro, así como sus obras inducidas y complementarias.*
- V. *Llevar a cabo la adjudicación de las obras públicas y adquisiciones que se requieren para la construcción y equipamiento de instalaciones fijas para la ampliación de la red.*

- VI. *Celebrar los contratos y convenios de obras y adquisiciones que se requieran para la construcción y equipamiento de las instalaciones fijas para las ampliaciones de la red del Sistema de Transporte Colectivo "Metro".*
- VII. *Construir y supervisar las obras e instalaciones fijas de las ampliaciones de la Red del Sistema de Transporte Colectivo Metro, incluyendo sus obras inducidas y complementarias; verificando que se hagan de acuerdo al proyecto, programa y presupuesto autorizado.*
- VIII. *Coordinar con las dependencias, unidades administrativas, delegaciones, órganos desconcentrados y entidades de la administración pública correspondiente, lo relativo a las obras de ampliación de red.*
- IX. *Adquirir, transportar, suministrar e instalar los equipos y material de instalación fija que requieren las ampliaciones de la Red del Sistema de Transporte Colectivo "Metro".*
- X. *Entregar las ampliaciones de la Red del Metro al organismo Sistema de Transporte Colectivo, así como sus obras inducidas y complementarias a las dependencias, órganos, desconcentrados, delegaciones y entidades operadoras.*
- XI. *Efectuar las pruebas requeridas para poner en servicio las ampliaciones de la Red del Sistema del Transporte Colectivo "Metro", garantizando la seguridad integral del servicio; y*
- XII. *Las demás que le contribuyan expresamente la normativa vigente.*

Sin embargo, en nuevas reformas al Reglamento Interior de la Administración Pública del DF, hechas el 12 de agosto de 2013 y publicadas en la GODF núm. 1667, se derogaron los Artículos 205, 206 y 207 que dieron origen al PMDF, condicionando su entrada en vigencia hasta que ese Órgano Desconcentrado concluyera con los compromisos y obligaciones derivados de las obras que haya realizado hasta ese día de publicación.

1.2.4. Estudios previos.

Tanto STC como PMDF realizaron estudios previos a la construcción de la Línea, mediante la celebración de convenios de colaboración con instituciones educativas y de contratos con empresas privadas. Para el caso del STC se tuvieron tres convenios con la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), otros tres con el IPN (Instituto Politécnico Nacional) y dos contratos con empresas privadas, enfocados a:

Estudios previos para la construcción de la Línea, realizados por el STC		
Institución/ Empresa	Fecha	Descripción
UNAM	13-May-2008	Estudio de impacto urbano para la construcción de la Línea 12.
	01-Jul-2008	Estudios para detección de grietas y fisuras del subsuelo a lo largo del tramo Vía Láctea -Tláhuac.
	27-Oct-2008	Actualización del estudio de impacto urbano regional de la construcción de la Línea 12.
IPN	29-Oct-2007	Actualización del estudio de demanda para la Línea 12.
	01-Jul-2008	Estudios de geofísica en cualquiera de sus modalidades para la detección de estratos resistentes del subsuelo en el tramo de Vía Láctea –Tláhuac.
	15-Oct-2008	Estudios y Proyecto de pozos de absorción de la zona de recarga de acuíferos en la zona de Tláhuac.
Colinas del Buen	10-Oct-2007	Estudios para detección de interferencias en el Subtramo Canal Nacional Tláhuac.
Geotec	11-Oct-2007	Estudios de exploración Geotécnica para el Subtramo Canal Nacional Tláhuac.

1.2.5. Contratación para la construcción.

La contratación para la construcción de la Línea se llevó cabo mediante el procedimiento de Licitación Pública Internacional, bajo el núm. 30001140-001-08, cuya convocatoria fue publicada en la GODF el día 21 de enero del 2008 y tuvo la descripción de los servicios bajo el esquema de proyecto integral a precio alzado y tiempo determinado. Dentro de las Bases de la Licitación se estableció que los trabajos se realizarían en un plazo máximo de ejecución de 1,305 días naturales, comprendido del 10 de junio de 2008 al 31 de diciembre de 2011 y consideraría dos tramos: el primero de Tláhuac a Axomulco, con fecha de puesta en servicio el 31 de diciembre de 2010 y el segundo de Axomulco a Mixcoac para ponerse en servicio el 31 de diciembre de 2011; de igual forma se estipuló en esas Bases, en su apartado III, que la Licitación buscaba fijar un costo inamovible del proyecto integral para que el concursante no modificara el costo y el plazo de ejecución de los trabajos, situación que no se cumplió al haberse celebrado varios convenios modificatorios en tiempo y en monto del contrato principal de construcción de la Línea (contrato núm. 8.07 C0 01 T.2.022).

En el contrato de construcción, celebrado por la DGOT y el Consorcio Constructor el 17 de junio del 2008 por un importe de 15,290 millones de pesos más IVA, se estipuló que las modificaciones a las especificaciones que se requirieran, las realizaría el GDF mediante comunicado por escrito al Contratista, con el cual dichas modificaciones se considerarían incorporadas al texto del contrato una vez que hubieren sido acordadas por ambas partes mediante escrito y por tanto obligatorias; lo anterior, en virtud de que el contrato no podría ser modificado en monto o plazo, de conformidad con la Fracción II del Art. 44 de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal; pese a esta última disposición, se celebraron posteriormente ocho convenios, entre ellos cuatro modificatorios del plazo de ejecución y otros dos de reconocimiento de obras inducidas que incrementaron el monto original. Estos

dos convenios de reconocimiento tuvieron un monto conjunto de 550.7 millones de pesos más IVA.

Como parte de los anexos del contrato de construcción, se incluyó un documento denominado "Descripción pormenorizada de estudios, proyectos y las actividades principales de la obra, que integra la propuesta racionalizada de Línea 12 del STC de la Cd. de México", el cual contempló un sistema integral que se entregaría en dos etapas, la primera para el tramo Tiáhuac-Axomulco que se entregaría a más tardar el 31 de diciembre del 2010 y la segunda etapa consistente en el tramo Axomulco-Mixcoac a entregar el 31 de diciembre de 2011, siendo que Línea fue entregada completa físicamente hasta el 30 de octubre de 2012.

Para la supervisión de los trabajos de construcción, la entidad ejecutora celebró tres contratos, dos de ellos por parte de la DGPM y uno por parte del PMDF, los cuales fueron los siguientes:

- Contrato de coordinación y control de las supervisiones de obra civil y electromecánica, celebrado por la DGPM con la empresa Integración de Procesos de Ingeniería, S.A. de C.V. (IPISA) el 26 de enero de 2009.
- Contrato de supervisión de obra civil, celebrado por la DGPM con las empresas, de forma conjunta, Lumbreras y Túneles, S.A. de C.V. (LYTSA), Ingeniería Asesoría y Consultoría, S.A. de C.V. (IACSA) y Empresa de Estudios Económicos y de Ingeniería, S.A. de C.V. (EEEISA), el 26 de febrero de 2009.
- Contrato de supervisión de obra electromecánica, celebrado por el PMDF con la empresa Consultoría Integral en Ingeniería, S.A. de C.V. (CONIISA) el 26 de agosto de 2009.

Adicionalmente, el PMDF contrató, con fecha 27 de agosto de 2009, los servicios de consultoría técnica especializada para la revisión, verificación, dictaminación y certificación de la seguridad de operación de los sistemas de la Línea, así como el control técnico y de calidad de los suministros extranjeros; dichos servicios los adjudicó a la empresa extranjera DB INTERNATIONAL GMBH, asociada con las empresas también extranjeras ILF BERATENDE INGENIEURE A.G., TÜV SÜD RAIL GMBH y HAMBURG CONSULT GMBH (conocidas en conjunto como Consorcio Certificador), las cuales emitieron su dictamen para cada uno de los sistemas de la Línea, los cuales son: señalización, pilotaje automático, mando centralizado, energía eléctrica en alta tensión (subestación eléctrica de alta tensión SEAT, subestaciones de rectificación, distribución tracción y catenaria), telefonía de trenes, telefonía directa y automática y vías.

1.2.6. Tecnología de los trenes.

Respecto a la selección de la tecnología de los trenes, el STC creó una Comisión Interna para que evaluara la tecnología del material rodante más adecuada para operar la Línea 12, la cual el 06 de septiembre del 2007 presentó un dictamen técnico en el que consideró las experiencias de las áreas de transportación y de mantenimiento al material rodante, a las instalaciones fijas y a la obra civil, tanto en la operación de la Línea A (que tiene trenes de rodadura férrea) como de las 10 Líneas restantes (que tienen rodadura neumática), así como las opiniones del cuerpo de asesores del STC y la información disponible sobre otros sistemas de Metro del mundo.

El resultado del dictamen fue que ambas tecnologías de los trenes (neumático y férreo) eran técnicamente solventes para ser consideradas en la explotación de la Línea 12, con altos niveles de seguridad, fiabilidad, mantenibilidad y operación, pero concluyó que la tecnología férrea resultaba más conveniente económicamente para operar la Línea. Por su parte, la Gerencia de Ingeniería del STC también realizó un dictamen técnico para la selección del tipo de rodadura del material rodante, en el que mostró los resultados de los análisis desarrollados acerca de las ventajas y desventajas del material rodante, con base en las características propias del tipo de rodadura neumática o férrea, concluyendo en ese dictamen que la mejor opción para la construcción de la Línea 12 era la tecnología férrea; sin embargo los aspectos de compatibilidad con el resto de la red y el análisis de seguridad ferroviaria, sugerían que fuera de tecnología neumática, de conformidad con los resultados del análisis costo-beneficio.

Desde que el STC presentó en febrero de 2008 la primera ficha técnica del material rodante en las juntas de aclaraciones a las bases de la licitación para la construcción de la Línea, se definió la tecnología con rodadura férrea, la cual consideraba trenes compuestos de 8 carros y de una longitud de 152 metros; sin embargo para mayo de 2009 el STC comunicó al PMDF sobre un cambio importante en esos parámetros de la ficha técnica, con el cual la configuración del tren sería de 7 carros y con una longitud de 140 metros, así como se estableció la distancia entre ejes de los bogies en 2,200 mm. Este último parámetro fue modificado mediante escrito por el STC al PMDF en junio de 2010, pasando a 2,500 mm que fue con el que se diseñaron finalmente los trenes y sobre dicho cambio el Consorcio Constructor, mediante consulta realizada al proveedor Vossloh, confirmó que la inscripción del nuevo bogie en los aparatos de cambio de vía no mostraba ningún problema.

1.2.7. Arrendamiento de los trenes.

La contratación de los 30 trenes que se requerían para la operación de la Línea 12 estuvo a cargo del STC, la cual se llevó a cabo a través de un contrato de prestación de servicios a largo plazo (PPS) como mecanismo financiero para la adquisición del material rodante. Este proceso de contratación, conforme a la información técnica disponible del STC y con acuerdo del Consorcio Constructor, fue teniendo cambios en sus especificaciones, cambios

en sus dimensiones tanto de longitud total del tren, tamaño de los convoyes como del largo y del ancho; cambios en los proveedores potenciales al inicio y quedando finalmente la asignación a CAF, misma que se asocia a Provetren.

Por primera vez en la historia del STC, este organismo recurrió al esquema de arrendamiento de trenes en vez de compra de los mismos, siendo que esta Línea es la primera de toda la red del Metro cuyos trenes no son comprados sino rentados. En este marco se llevó a cabo un contrato de prestación de servicios a largo plazo, conocido como PPS, el cual se define como el acto jurídico que involucra recursos de varios ejercicios fiscales, sujetos al cumplimiento de un servicio, celebrado para este caso, entre un organismo público y un proveedor, mediante el cual se establece la obligación por parte del proveedor de prestar servicios a largo plazo, ya sea con los activos que éste provea por sí o por un tercero, cumpliendo de conformidad con la calidad del servicio establecida y medida mediante los propios mecanismos establecidos en el contrato; y por parte del organismo público, la obligación de pago por los servicios que le sean proporcionados.

Para el proyecto de arrendamiento de los trenes y la formalización de un contrato PPS, el STC elaboró el análisis costo y beneficio, el cual concluye que el realizar la inversión en el esquema de PPS de trenes férreos para la Línea 12 presentaba mayor viabilidad en términos económicos, financieros, operacionales y riesgos, por lo que consideró ese esquema como el mejor para la contratación del servicio relativo a los trenes. Este proyecto PPS contó con la aprobación de la viabilidad financiera, por parte de la Comisión de Presupuestación, Evaluación del Gasto Público y Recursos de Financiamiento del Distrito Federal, así como con la autorización de recursos por parte de la Secretaría de Finanzas del GDF, lo cual culminó con la contratación del servicio de arrendamiento del lote de 30 trenes mediante el instrumento núm. STC-CNCS-009/2010 con las empresas CAF MÉXICO y PROVETREN, el 31 de mayo de 2010, por un monto de 1,588.1 millones de dólares americanos IVA incluido y por un periodo de 180 meses a partir de la puesta en servicio de los trenes. Este contrato a la fecha actual ha tenido ocho convenios modificatorios.

Para el pago del contrato de arrendamiento, el prestador de los servicios y el STC constituyeron el Contrato de Fideicomiso Irrevocable de Administración y Fuente de Pago núm. F/1509 el 18 de julio de 2011, con la finalidad de servir como fuente de pago de las obligaciones de pago del contrato, teniendo los siguientes participantes:

- Fideicomitente, el Sistema de Transporte Colectivo,
- Fiduciario, Deutsche Bank México S.A. de C.V., Institución de Banca Múltiple, División Fiduciaria,
- Fideicomisario A, Provetren, S.A. de C.V.
- Fideicomisario B, la contraparte de la operación financiera derivada.

1.2.8. Aparición de fallas y problemas.

Previo a la puesta en marcha de la Línea, el STC había detectado fallas relacionadas con el sistema de vías, las cuales se suman a otras fallas que se presentaron con posterioridad al inicio de operación de la Línea 12, de fecha 30 de octubre de 2012 y que se conocen en conjunto como “desgaste ondulatorio prematuro”. Tal fue el caso de los testimonios presentados por el Gerente Jurídico del STC de fechas 10 y 20 de agosto de 2012 en los que refiere a declaraciones del Director General del STC respecto a que se sentían bamboleos en los trenes y soldaduras en diversos trayectos de la Línea, especialmente en los tramos comprendidos entre Calle Once a Periférico y del Hospital Veinte de Noviembre a Zapata, así como el testimonio del mismo Gerente Jurídico del STC de fecha 06 de septiembre de 2012 relativo a situaciones observadas en los trayectos del convoy en un recorrido físico realizado en la Línea.

Por otro lado, la Gerencia de Instalaciones Fijas del STC había detectado problemas de deformaciones ondulatorias prematuras en los rieles de varias curvas que comprende el trazado de las vías de la Línea (18 de septiembre de 2012), ello como consecuencia de las pruebas a vacío realizadas y de los viajes de familiarización que efectuó el GDF, previos a la puesta en marcha de la Línea. Esos mismos problemas de desgaste prematuro en las vías fueron remitidos al PMDF para que éste realizara un análisis profundo para determinar las causas de dicho desgaste y su debida solución (03 de octubre de 2012). Unos días después, el 13 de octubre, el STC realizó una medición de la geometría de la vía con el vehículo EM-50, con el que se detectaron situaciones que debían ser corregidas, motivo por el que se informó de dichas situaciones al PMDF el 05 de noviembre de ese mismo año.

El PMDF por su parte, a petición del STC, le solicitó al Consorcio Constructor la sustitución de riel con desgaste prematuro en la inter-estación Zapotitlán – Nopalera donde se encuentran las curvas 11 y 12 de la Línea, acción que fue supervisada por CONIISA, la cual informó sobre la realización de dicho cambio; sin embargo el desgaste ondulatorio volvió a presentarse en ese mismo tramo en un corto tiempo después de haber sustituido el riel.

1.2.9. Entrega de la Línea.

El proyecto ya construido fue entregado al PMDF por parte del Consorcio Constructor integrado por la participación tripartita de las empresas Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V. (ICA), ALSTOM Mexicana, S.A. DE C.V. (ALSTOM) y CARSO Infraestructura y Construcción, S.A.B. de C.V. (CARSO), el 30 de octubre de 2012, mismo día en que el Consorcio Certificador dictaminó y certificó que los sistemas electro-mecánicos funcionaban correctamente en seguridad, por lo que la Línea 12 podía ponerse en servicio con pasajeros. A su vez, ese mismo día el PMDF hizo entrega de la Línea 12 al STC, mediante una minuta con carácter de entrega preliminar, siendo la conversión a entrega definitiva el 08 de julio de 2013, mediante otra minuta, derivada de la entrega formal que hizo el

Consortio Constructor al PMDF mediante el Acta respectiva de fecha 08 de julio de 2013. La Línea 12 del STC Metro fue inaugurada y puesta en marcha el 30 de octubre de 2012.

Los trabajos de construcción de la Línea estaban programados para terminarse, de acuerdo al contrato original, el día 31 de diciembre de 2011; sin embargo, concluyeron de forma preliminar hasta el 30 de octubre de 2012 cuando se hizo entrega de la Línea para su puesta en operación. La fecha original primeramente se cambió al 30 de abril del 2012 mediante convenio modificatorio núm. 1 celebrado el 26 de diciembre de 2008 y después en el convenio modificatorio núm. 4 celebrado el 30 de abril de 2012 se volvió a aplazar la fecha hasta el 30 de octubre de 2012, posteriormente mediante los convenios modificatorios núm. 5 y 6 se aplazó nuevamente la fecha de conclusión al 15 de abril de 2013 y al 06 de mayo de 2013, respectivamente. El Consorcio Constructor emitió tres avisos de terminación de obra, de fechas del 22 de octubre del 2012, 10 de abril del 2013 y 27 de mayo de 2013.

En la entrega preliminar los actores reconocieron trabajos que se encontraban pendientes en diversas estaciones de la Línea y que a decir de ellos, no afectaban la operación de la misma, por un lado en la Constancia de Hechos entre el Consorcio Constructor y el PMDF y por otro en la Minuta de entrega preliminar del PMDF al STC, en la que el PMDF indica que se encontraba en esa fecha verificando la debida ejecución de las obras derivadas del contrato. El STC por su parte presentó al PMDF una lista de 3,105 trabajos que hasta junio de 2013 estaban pendientes a cargo del Consorcio Constructor; esta lista contempló trabajos faltantes mal ejecutados y fue completada con información enviada por las áreas de Gerencia de Instalaciones Fijas, Gerencia de Obras y Mantenimiento, Dirección de Transportación y Dirección de Mantenimiento de Material Rodante, todas del STC. También las supervisoras LYTSA y CONIISA en este mismo tiempo (junio de 2013) reportaron al PMDF pendientes de la obra de construcción.

La entrega definitiva de la Línea se llevó a cabo el 08 de julio de 2013, mediante el Acta de entrega-recepción del Consorcio Constructor al PMDF, en la que ese Consorcio manifestó que no reconocía ni aceptaba la existencia de trabajos faltantes o mal ejecutados; por el otro lado el PMDF entregó al STC mediante una "minuta de conversión de entrega preliminar a definitiva", reconociendo ambos que existían en ese momento diversos trabajos faltantes o mal ejecutados que a decir de ellos, no impedían el servicio regular y seguro de la Línea.

Sumado a lo anterior, quedaron obras complementarias que fueron excluidas de los conceptos que aceptó realizar el Consorcio Constructor ante el PMDF, las cuales fueron identificadas por la Gerencia de Obras y Mantenimiento del STC en agosto de 2013, entre las que se encontraban: adecuaciones al sistema de energía eléctrica; suministro de los sistemas de voz, CCTV y conexiones eléctricas; y sistema de protección para mantenimiento de estaciones elevadas y superficiales.

1.2.10. Obras y servicios adicionales.

Adicional a la obra de construcción de la Línea adjudicada al Consorcio Constructor (contrato núm. 8.07 C0 01 T.2.022), hubieron otras obras complementarias contratadas por el PMDF y un servicio de adición de funcionalidades a los trenes contratado por el STC; entre ellas se encuentran las siguientes:

Algunas de las obras y servicios adicionales a la construcción de la Línea 12			
#	Descripción	Monto en contratos (IVA incluido)	Contratista adjudicado
Celebrados por el PMDF			
1	Rehabilitación y mantenimiento de vialidades alternas y desvío de tránsito en las delegaciones Tláhuac, Iztapalapa y Benito Juárez, motivado por la construcción de la Línea 12.	133.4 millones de pesos distribuidos en cuatro contratos.	PROINFRA
2	Trabajos de relleno sobre cajón impermeabilizado incluyendo la restitución y rehabilitación del pavimento afectado por la construcción de la Línea 12.	140.9 millones de pesos en un contrato.	ICA y CARSO
3	Proyecto integral para la reubicación del Inmueble Histórico conocido como "Puente Viejo", ubicado en el cruce de la avenida Tláhuac y Anillo Periférico en la Delegación Iztapalapa, motivado por la construcción de la Línea 12.	4.5 millones de pesos en un contrato.	Megarquitectos
4	Construcción de plazoletas en estaciones de la Línea 12.	101.2 millones de pesos en un contrato.	PROINFRA
5	Construcción de la Guardería Nopalera.	30.2 millones de pesos en un contrato.	Ingeniería Total Especializada
6	Rehabilitación de pavimentos en la vialidad coincidente, incluye la rehabilitación de instalaciones hidráulicas según proyecto en la construcción de la Línea 12.	442.5 millones de pesos en un contrato con tres convenios modificatorios.	PROINFRA
7	Terminación de la construcción del paso vehicular canal arco ubicado en prolongación calle José María Morelos y Pavón transversal a la construcción de la Línea 12.	24.8 millones de pesos en un contrato con dos convenios modificatorios.	ALFA Proveedores y Contratistas
8	Proyecto integral para la construcción del edificio de la permanencia de la SEAT Estrella.	38.5 millones de pesos en un contrato.	ALFA Proveedores y Contratistas
9	Diseño e instalación de 49 murales incluyendo la formación de elementos gráficos y fotográficos para los murales, así como la colocación en 20 estaciones de Línea 12.	6.9 millones de pesos en un contrato.	ICA

Algunas de las obras y servicios adicionales a la construcción de la Línea 12			
#	Descripción	Monto en contratos (IVA incluido)	Contratista adjudicado
10	Proyecto integral para la construcción de la nave de vehículos auxiliares, nave de taller de manufactura y reconstrucción, 2º etapa del edificio del puesto central de la Línea (PCL) y permanencia CEPYMAG en talleres Tláhuac.	103.1 millones de pesos en un contrato.	Constructora Agroindustrial Activa
11	Proyecto integral para la construcción de permanencias de Línea ubicadas en el tramo Lomas Estrella – Mexicaltzingo.	38.0 millones de pesos en un contrato.	Constructora Agroindustrial Activa
12	Trabajos extraordinarios no considerados en los alcances del contrato a precio alzado referente al proyecto integral para la construcción de la permanencia de la SEAT Estrella.	2.9 millones de pesos en un contrato.	ALFA Proveedores y Contratistas
13	Trabajos extraordinarios no considerados en los alcances del contrato a precio alzado referente al proyecto integral para la construcción de nave de vehículos auxiliares, nave de taller de manufactura y reconstrucción 2ª etapa del edificio del puesto central de Línea (PCL) y permanencia CEPYMAG en talleres Tláhuac.	19.3 millones de pesos en un contrato.	Constructora Agroindustrial Activa
Celebrados por el STC			
14	Servicio para adicionar funcionalidades complementarias al sistema de pilotaje automático, mando centralizado y señalización del tipo CBTC de la Línea 12.	143.8 millones de pesos en un contrato.	ALSTOM Mexicana

1.2.11. Mantenimiento por garantía del Consorcio Constructor.

A partir del 01 noviembre de 2012 y hasta el 31 de octubre de 2013, el Consorcio Constructor quedó contractualmente encargado del mantenimiento correspondiente, a avanzar en la reparación y corrección de los poco más de 3,100 pendientes derivados de la entrega preliminar, para lo cual se establecieron diversos acuerdos y seguimiento de asuntos a través del PMDF como responsable y el STC como entidad operadora, frente al Consorcio Constructor integrado por ICA, CARSO y ALSTOM. Durante ese tiempo correspondió al STC operar la Línea y dar el seguimiento operativo establecido en los manuales, retroalimentar al PMDF respecto del avance de las acciones comprometidas y sobre todo informar respecto de la problemática de manuales de mantenimiento, el desgaste ondulatorio antes descrito, entre otros.

Las acciones de mantenimiento ejecutadas por el Consorcio Constructor fueron supervisadas por CONIISA, la cual con fecha 31 de diciembre de 2013 emitió dos reportes de supervisión en los que indicó que el mantenimiento preventivo y correctivo ejecutado por

ese Consorcio tuvo una desviación total que representaba el 18.89% de las actividades que debía ejecutar, debido a la falta de atención por parte del Consorcio Constructor en las zonas donde la vía se encuentra instalada en posición tangente; también indicó el bajo grado de atención a las actividades de rectificación de vía y los pendientes que a esa fecha requerían la atención de fallas presentadas por el STC.

De acuerdo a los permisos autorizados por el STC para realizar trabajos en la Línea, la empresa ICA (integrante del Consorcio Constructor) ocupó aproximadamente la mitad de esos permisos durante todo el primer año de operación de la Línea, mientras que la otra mitad quedó distribuida entre ALSTOM, CARSO, CONIISA y CAF, con lo cual sumaron 2,662 permisos de los cuatro tipos (energizaciones, libranzas, permisos en horas de servicio y permisos en horas fuera de servicio) en el mismo periodo referido.

1.2.12. Atención del desgaste ondulatorio prematuro.

Posterior a la puesta en marcha de la Línea, las acciones para atender la problemática presentada en el sistema de vías contemplaron a los rieles y a los trenes. Tanto el Consorcio Constructor como el STC hicieron diversas aclaraciones y comentarios en torno a esta problemática y junto con los demás actores (PMDF, supervisoras y certificadoras) celebraron diversas reuniones de trabajo a fin de dar solución a la problemática.

Por su parte, la supervisora CONIISA consideró que la afirmación del Consorcio Constructor respecto a que las afectaciones por desgaste ondulatorio prematuro presentado en la mesa de rodamiento del riel en curvas con radio menor a 380 metros se advertían "como inconvenientes y consecuencias de un trazo con curvas de radio menor a 250 metros, fuertes vibraciones y desgaste ondulatorio del riel", dentro de la memoria de cálculo de implantación de vía núm. PMDF-11-VI.13-612000-III-0001-10296-M-01, se manifestaba como un vicio oculto detectado de manera prematura desde las marchas en vacío de los trenes.

Por otro lado, el PMDF contrató los servicios de los Consultores de ILF para "determinar los motivos y recomendar acciones derivado del problema de desgaste ondulatorio", los cuales tuvieron como producto un dictamen de fecha 14 de noviembre de 2013 que señaló como causa del desgaste ondulatorio excesivo a la falta oportuna del mantenimiento del sistema de vías en los elementos de compactado deficiente de balasto, falta de control del par de apriete en fijaciones, durmientes y soldaduras y como causas que incrementan el desgaste ondulatorio y afectaciones a los aparatos, el dictamen indicó al achatamiento de ruedas en algunos trenes, la falta de reperfilado de las ruedas de algunos trenes y golpes en los aparatos de vía y en las juntas de dilatación por desgaste excesivo de la rueda. Estos servicios prestados por los Consultores de ILF fueron adjudicados directamente por el Subcomité de Obras del PMDF en su Segunda Sesión Extraordinaria celebrada el 11 de septiembre de 2013, en la que se mencionó que el desgaste de los rieles se presentó inicialmente en las curvas más cerradas de la Línea pero que se extendió a toda la Línea,

caracterizado por un ruido excesivo, al igual que se presentaban daños a los durmientes y daños en las fijaciones aun cuando la calidad del riel cumple con las especificaciones requeridas; dichos daños a los durmientes y a las fijaciones se manifestaron, dentro de esa Sesión del Subcomité referido, como posible "motivo de un descarrilamiento" que podría causar un accidente de consecuencia mayor.

Por el lado de los trenes, el STC llevó a cabo los trabajos de reperfilado de ruedas y el prestador del servicio de arrendamiento CAF presentó un informe sobre desgaste ondulatorio en el que indica las causas típicas y las soluciones implantadas en los numerosos casos de desgaste ondulatorio de carriles que sufren las administraciones ferroviarias y su posible aplicación en la Línea 12 del STC. Este informe de CAF presentado en agosto de 2013 destacó que *"las causas de la corrugación no pueden buscarse sólo en una posible incompatibilidad geométrica del contacto rueda-carril, ni en un estudio genérico de inscripción en curvas, sino que son debidas a un conjunto de circunstancias"*, entre éstas últimas refirió al diseño de la infraestructura, el diseño de los vehículos y a las condiciones de circulación.

A efecto de reducir el riesgo de un posible descarrilamiento y a fin de asegurar el menor riesgo a los usuarios, el STC determinó aplicar la reducción de velocidad en algunos tramos de la Línea, en específico en los tramos entre estaciones que se describen a continuación y en las fechas que se indican:

Tramo	Vía	Fecha
Lomas Estrella – San Andrés Tomatlán	1	Agosto de 2013
Periférico Oriente – Calle 11	1 y 2	Agosto de 2013
Olivos – Tezonco	1	Agosto de 2013
Tlaltenco – Zapotitlán	1 y 2	Octubre de 2013
Nopalera – Zapotitlán	2	Octubre de 2013
Ermita – Mexicaltzingo	1 y 2	Noviembre de 2013
Zapotitlán – Nopalera	1	Febrero de 2014

Sin embargo, la medida adoptada sólo fue de carácter preventivo y sobre todo para reducir riesgos a la población, por lo que el problema no sería corregido con esta medida en el ámbito operacional.

A fin de deslindar responsabilidades ante la presencia de fallas recurrentes y problemática diversa no corregida, el STC como entidad operadora de la Línea 12 y receptora de la misma de parte del PMDF, elaboró un documento en el que se presentó un diagnóstico físico de las condiciones en las que se encontraba la Línea, el cual presentó a la Contraloría General del GDF el 12 de febrero de 2014, destacando las siguientes irregularidades:

- ✓ Desgaste ondulatorio acelerado y acentuado de los rieles, particularmente en las curvas menores a 300 metros de radio.

- ✓ Deformación de rieles y deslizamientos (patinaje) de los trenes respecto al punto normal de paro (condición de parada larga).
- ✓ Desgastes excesivos en aparatos cambio de vía (en cerrojos, agujas, contra-agujas, rieles intermedios y piezas de cruzamiento).

El Consejo de Administración del STC se dio por enterado del estado operativo de la Línea mediante Acuerdo emitido el 14 de febrero de 2014, misma fecha en que autorizó al STC realizar adjudicaciones directas por la vía de excepción para servicios de asesoría y diagnóstico de la Línea y bajo esos resultados contratar los servicios de mantenimiento emergente.

1.2.13. Suspensión parcial de la Línea.

Derivado de esta situación y debido a la gravedad de la misma, el STC presentó el caso ante su Consejo de Administración y se llegó a la decisión de emitir un Aviso de Suspensión de Servicio de la Línea 12, de la Estación Tláhuac a Atlalilco y viceversa (11 de las 20 estaciones de la Línea), el cual fue publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 12 de marzo del 2014, surtiendo efectos a partir de esta fecha y por un periodo de seis meses, el cual se ha prolongado a la fecha. A partir de entonces, la Línea 12 se encuentra temporal y parcialmente fuera de servicio, lo cual afecta a cientos de miles de usuarios al día y al propio STC, al no estar captando los ingresos por esas 11 estaciones cerradas y al estar causando el pago del servicio que presta la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) para transportar a esos usuarios afectados, entre otros aspectos. Para este último caso, el Consejo de Administración del STC autorizó mediante Acuerdo del 12 de marzo de 2014 que el traslado gratuito a los usuarios afectados por el cierre de las estaciones del tramo elevado, se brindara por la RTP como parte de los servicios que convienen anualmente el STC y la RTP, con cargo al presupuesto del STC y en tres rutas viales.

La suspensión parcial de la Línea fue ratificada por el Comité para la Investigación de Incidentes Relevantes del STC, mediante el dictamen 589 en el que realizó un análisis de fallas en materiales, equipos, sistemas y elementos estructurales de la vía de la Línea 12. En este dictamen el Comité ratificó que no era posible brindar servicio al público en el tramo elevado Tláhuac-Atlalilco con los niveles de seguridad y calidad requeridos, hasta determinar el origen del desgaste ondulatorio y corregir el deterioro acumulado en la vía y los trenes; así también en el dictamen el Comité explica con datos estadísticos la diferencia de haber cerrado el tramo elevado suspendido respecto del tramo subterráneo, con los siguientes datos: *“de las 10,749 grapas elásticas Nabla fracturadas, aproximadamente el 10% corresponde al tramo subterráneo; de los 4,507 durmientes cambiados por el Consorcio de mayo del 2013 a la fecha, sólo uno correspondió al tramo subterráneo. Aunado a lo anterior, de las 19 curvas que tiene esta Línea con radios menores a 300 metros, 12 están en el viaducto elevado”.*

Desde la suspensión de la Línea 12, diferentes niveles de la Administración Pública, tanto local como federal, realizaron acciones en torno a la situación, entre las que destacan las siguientes:

- La Asamblea Legislativa del Distrito Federal (ALDF) creó la Comisión de Investigación de la Línea 12 el día 15 de marzo de 2014, para conocer las razones que originaron la suspensión temporal del servicio en once estaciones de la Línea 12 del STC Metro. A partir de entonces, dicha Comisión ha realizado sus investigaciones y efectuado comparecencias de los diversos actores involucrados tanto en la construcción como en la operación de la Línea, así también celebró un convenio con el Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C. (CICM) para que éste brindara asesoría técnica en materia de ingeniería civil relacionada con la Línea. El Informe Preliminar del CICM emitido en mayo de 2014 concluyó que *"el principal problema que originó la suspensión del funcionamiento de la Línea 12, en once estaciones, es el efecto del desgaste ondulatorio en vías, la deformación en ruedas y en instalaciones fijas"* y consideró que *"el desgaste ondulatorio, causal del problema en proceso de investigación, se deriva de acciones u omisiones, multifactoriales."* La Comisión de Investigación de la ALDF presentó su Informe final en abril de 2015, en el que reconoció que hubieron importantes fallas de concepción y planeación del proyecto, así como que las modificaciones a la ingeniería básica, al trazo original (al cambiar algunas estaciones subterráneas a elevadas) y a las especificaciones del material rodante, afectaron severamente las condiciones técnicas de operación y la inscripción de las ruedas con las vías en las curvas de radio reducido.
- La Secretaría de Obras y Servicios del GDF contrató servicios de asesoría para realizar diagnósticos que determinaran las causas del problema y formularan recomendaciones para remediar la situación. Dichos servicios fueron adjudicados a las empresas de origen francés TSO y SYSTRA. Ésta última presentó diversos informes, entre los que destacan las 32 acciones correctivas emitidas el 29 de agosto de 2014, las cuales agrupó de la siguiente manera: 20 acciones para la vía férrea, dos acciones para los aparatos de vía, cuatro acciones para la catenaria, una acción para la señalización, cuatro acciones para el material rodante y una acción de seguimiento de las acciones anteriores. Otro de los más recientes informes de SYSTRA, emitido el 08 de enero de 2015 y en el que hizo un análisis del comportamiento dinámico del tren, concluyó que efectivamente existe una mala inscripción de los bogies en curvas de radio muy pequeño, la cual SYSTRA la atribuye como causa del desgaste acelerado de los rieles de los aparatos de vía, además de también concluir que el tren actual FE-10 no tiene una configuración adecuada para operar la Línea con costos de mantenimiento usuales y aceptables.
- La Cámara de Diputados federales creó la "Comisión Especial para dar seguimiento a los recursos federales que se destinen o se hayan destinado a la Línea 12 del Metro" el día 28 de abril de 2014, la cual presentó su Informe de Trabajo en febrero

de 2015, en el que concluye que *"el origen de las fallas que culminaron en el cierre de las once estaciones de la Línea 12 se debe a deficiencias de diseño y la falta de coordinación de los trabajos"*, y que *"los estudios técnicos realizados demostraron que el tren no se inscribe correctamente en una vía de tales características; las simulaciones, los ensayos y la experiencia, demostraron que esta situación es el elemento determinante en la causa del desgaste ondulatorio"*.

- El STC por su parte realizó una contratación para servicios especializados de análisis y diagnóstico de la problemática presente en el sistema de vías de la Línea; dicha contratación se realizó con la empresa TSO el 14 de marzo de 2014.

Por otra parte, el Consorcio Constructor también participó en las declaraciones y pronunciamientos en torno a la situación, como respuesta a las indagatorias efectuadas por la Comisión de Investigación de la ALDF. Ante dichas declaraciones, el STC se pronunció al respecto mediante un comunicado en el que presentó consideraciones sobre diversos aspectos relacionados con la Línea 12, haciendo precisiones sobre las mismas. Dicho comunicado fue emitido el 01 de abril del 2014 mediante oficio núm. 10000/000118/2014, dirigido al Contralor General del GDF. Las consideraciones referidas más relevantes de ese comunicado son las siguientes:

- **El STC hace referencia al contrato de obra pública núm. 8.07 C0 01 T.2.022 (de construcción de la L12) y a su Anexo C-3 (Presupuesto y Catálogo General de Actividades por partida), en el que resalta que los sistemas electromecánicos comprenden el mantenimiento de cada uno de ellos, así como también refiere al Anexo relativo a la Descripción pormenorizada de los trabajos, en el que se indica que dicho mantenimiento de los sistemas comprende una duración de un año después de la puesta en servicio de cada etapa, de tal forma que el STC manifiesta que *"...correspondió al Consorcio L12 brindar mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas electromecánicos a partir del 30 de octubre de 2012"*.**
- El STC reafirma que es el PMDF quien recibe físicamente la obra del Consorcio L12 y no el propio STC, así mismo menciona que, derivado del Acuerdo de Coordinación celebrado entre PMDF y STC con motivo de la entrega preliminar de la obra, **el servicio de mantenimiento a cargo del Consorcio L12 no causaría costo alguno al STC ni costo adicional al GDF e incluiría el suministro de materiales, equipos, herramientas, mano de obra y transporte requeridos para tal servicio.**
- El STC describe situaciones presentadas y análisis realizados en relación con fallas en el sistema de vías, previas a la puesta en marcha de la Línea, así también el STC refiere a la recomendación emitida por el Consorcio certificador respecto al sistema de vías y de energía eléctrica, mismas que, según el STC, no fueron incluidas ni implantadas por el Consorcio L12.

- **El STC declara que en todo el año 2013 *“siempre acompañó al personal del Consorcio L12, programó la ampliación de descenso a vías, implantó la reducción de velocidad de los trenes y se coordinó con el proveedor del contrato de trenes para intensificar el mantenimiento de ruedas”*.**
- **El STC manifiesta que no recibió por parte del Consorcio L12 ni de PMDF el programa de mantenimiento ni los manuales correspondientes en los términos acordados, por lo que no tuvo a su alcance la adecuada programación para el mantenimiento.**
- **El STC hace referencia al dictamen emitido por el grupo de consultores ILF quienes certificaron los sistemas electromecánicos, de fecha 14 de noviembre de 2013 y en el que se describe la causa de desgaste ondulatorio excesivo en las vías.**
- **El STC expone acciones específicas respecto al mantenimiento del sistema de vías.**
- **El STC afirma que *“el Consorcio L12 no ejecutó los trabajos de corrección al mismo ritmo que se presentan los problemas a lo largo de la Línea”*, y resalta que el Consorcio L12 y PMDF continuaban con por lo menos tres fallas sistemáticas no resueltas a la fecha de presentación de ese comunicado, siendo esas fallas 1) fracturas y fisuras de durmientes, 2) fractura de fijaciones de riel nabla-evolution y 3) cojinetes de resbalamiento de aparatos de dilatación.**
- **El STC argumenta que, si bien la garantía que comprende un año de mantenimiento a los sistemas posterior a la entrega de la Línea ya concluyó el pasado 30 de octubre de 2013, *“corresponde a la garantía de vicios ocultos hasta por 24 meses a partir de la firma del Acta de entrega-recepción entre PMDF y el Consorcio L12 (3 de julio de 2013), que contempló el propio contrato ... del periodo de garantía por vicios ocultos”*.**
- **El STC subraya que el caso del contrato de los trenes es distinto, ya que este contrato está vigente y todo tipo de desperfecto, daño o afectación a los trenes está cubierto por el prestador del servicio, aún cuando el propio prestador realice su diagnóstico del impacto al material rodante, derivado de la situación conocida.**
- **El STC finaliza el comunicado señalando que las anteriores consideraciones lo llevaron a emitir el aviso de suspensión parcial y temporal de la Línea 12, con base en las normas técnicas, en el instructivo y en la correspondiente autorización de su Consejo de Administración.**

Por su parte, la Contraloría General del GDF (CGDF) llevó a cabo diversas auditorías a la Línea, tanto antes como después de la suspensión parcial de la misma. Mediante comunicado de fecha 11 de septiembre de 2014, dirigido al Presidente de la Comisión de

Investigación de la Línea (formada al interior de la ALDF), la Contraloría General informó de 11 auditorías y procedimientos de investigación realizados, de los cuales derivaron 54 sanciones administrativas impuestas a 33 servidores y ex-servidores públicos. Adicionalmente, dentro de las revisiones periódicas que realiza la CGDF al STC mediante la Contraloría Interna en el STC se encuentran las revisiones del ejercicio fiscal 2014, núm. 21G (pago de contraprestaciones del contrato de arrendamiento de trenes PPS) y 24G (mantenimiento a los equipos e instalaciones de la Línea 12).

La ASF también llevó a cabo auditorías por los ejercicios fiscales de 2009 a 2013, relativas a la construcción y entrega de la Línea, en lo que concierne a recursos federales destinados; dichas auditorías se hicieron con anterioridad a la problemática de la Línea, como parte de las funciones de fiscalización de la ASF.

1.2.14. Rehabilitación y Costo de la Línea.

A la fecha, la Línea 12 se encuentra en proceso de rehabilitación, la cual está a cargo de la SOBSE, por lo que continúa cerrada en su tramo elevado comprendido entre las estaciones Tláhuac y Atlalilco, en sus dos vías. Dicha rehabilitación fue adjudicada directamente a la empresa COMSA en enero de 2015 por un importe de 745.6 millones de pesos IVA incluido, mientras que la supervisión de esos trabajos fue adjudicada a la empresa MULTIDIN y la certificación de la rehabilitación la adjudicó la SOBSE a la empresa TUV RHEILAND DE MEXICO. Esta última emitió una opinión sobre el material rodante, de fecha 08 de enero de 2015 y en la que señala que el tren no cumple con el diseño de la vía para la Línea y que las modificaciones propuestas por SYSTRA no resolverán completamente el problema de desgaste ondulatorio.

El STC actualmente se encuentra en proceso de conciliación de todos los bienes que integran la Línea 12, así como todos los gastos que se han generado durante su construcción, su operación y su suspensión parcial. Los rubros que componen la integración de la estimación del costo de la Línea serían los siguientes:

- Predios. Dentro de este rubro queda comprendida la adquisición de predios, los cuales fueron adquiridos mediante compra-venta, expropiación u ocupaciones temporales; así también se incluyen los apoyos económicos otorgados a los propietarios y poseedores de inmuebles afectados por las obras de construcción, para los cuales el GDF creó un programa de apoyo (PROAPAOM) y su operación está a cargo de la Delegación Tláhuac.
- Obra civil. En este renglón se incluyen todos los contratos de obra pública para la construcción de la Línea (20 estaciones), así como los contratos de supervisión de esas obras, empezando por el contrato de construcción principal celebrado con el Consorcio Constructor. Quedan comprendidos también los contratos de las

supervisoras de obra civil (LYTSA e IPISA), y las obras complementarias tales como:

- Construcción de plazoletas,
- Construcción de la Guardería Nopalera,
- Construcción del edificio de la Permanencia de la SEAT Estrella,
- Construcción de la nave de vehículos auxiliares, nave de taller de manufactura y reconstrucción del edificio del Puesto Central de la Línea (PCL) y Permanencia CEPYMAG en Talleres Tláhuac,
- Construcción de las Permanencias de Línea,
- Construcción del paso vehicular canal arco ubicado en prolongación calle José María Morelos,
- Trabajos de relleno sobre cajón impermeabilizado, incluye la restitución y rehabilitación del pavimento afectado,
- Rehabilitación de pavimentos en la vialidad coincidente y de instalaciones hidráulicas,
- Rehabilitación y mantenimiento de vialidades alternas y desvío de tránsito.

Como parte de la obra civil queda todavía pendiente a la fecha actual el finiquito del contrato de construcción por parte del PMDF al Consorcio Constructor.

- Obra electromecánica. Comprende los sistemas de la Línea, los cuales son: señalización, pilotaje automático, mando centralizado, energía eléctrica en alta tensión subestación eléctrica de alta tensión (SEAT), subestaciones de rectificación, distribución de tracción y catenaria, telefonía de trenes, telefonía directa y automática y vías. Quedan incluidos en este rubro los contratos de supervisión de obra electromecánica (CONIISA), de certificación de los sistemas (Consorcio Certificador) y el contrato del servicio para adicionar funcionalidades complementarias a los sistemas de pilotaje automático, mando centralizado y señalización del tipo CBTC.
- Estudios previos. Quedan incluidos los estudios realizados tanto por la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) como por el IPN (Instituto Politécnico Nacional), así como aquellos estudios realizados por empresas privadas, relacionados con la construcción de la Línea, tales como estudios relacionados con la ingeniería geotécnica y geosísmica, pruebas de campo de monitoreo estructural, plan maestro de intervención ecológica en territorio ejidal, revisión de los estudios y proyecto ejecutivo de los sistemas electromecánicos, estudio de impacto urbano, estudio para detección de grietas y fisuras del subsuelo, estudio de demanda y de geofísica.

- Material Rodante. La adquisición del lote de trenes también forma parte del costo de la Línea y en este punto queda comprendido el contrato de arrendamiento de los trenes, así como la adquisición del torno rodero de fosa (equipo para dar mantenimiento a los bogies de los trenes, el cual fue adquirido por el STC).
- Atención de la problemática. Aquellos gastos generados por un lado para mantener el servicio provisional de traslado de usuarios afectados derivado de la suspensión de la Línea, mediante la prestación del servicio de la RTP, así como los gastos erogados para diagnósticos y recomendaciones de solución a la problemática del sistema de vías, tales como los contratos con SYSTRA , TSO e ILF.
- Rehabilitación. A la fecha actual, la rehabilitación ha sido asignada a tres empresas (COMSA para la rehabilitación, MULTIDIN para la supervisión y TUV RHEILAND DE MEXICO para la certificación).
- Otros gastos. Este rubro comprende por un lado los gastos efectuados por el STC, tales como los apoyos económicos a comerciantes para liberar espacios para la construcción de los Centros de Transferencia Modal (CETRAM) de Tláhuac y Periférico Oriente; por otro lado están los gastos que implicarían las cuestiones administrativas, legales y financieras que se deriven de situaciones pendientes no realizadas durante la construcción de la Línea, tales como la conexión oficial al Sistema de Aguas y Drenaje, la fusión de predios (los predios adquiridos no están fusionados), el registro en los planes y programas de la SEDUVI (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del GDF), aseguramiento de los bienes; así también los costos aún no erogados por concepto de capacitación del personal que se encargará de las actividades de mantenimiento a los sistemas de la Línea.

1.3. De la Prestación del Servicio.

Derivado de la situación expuesta en el apartado inmediato anterior, el STC llevó a cabo, como parte de los análisis que requiere en el tema, la contratación de un servicio profesional para realizar una recopilación, un análisis, la emisión de opiniones técnicas-jurídicas, de propuestas de acciones administrativas y la elaboración de Memorias Documentales de proyectos específicos a cargo del STC en la actualidad, entre los que se encuentran los relacionados con la Línea 12.

Dicha contratación se efectuó con fundamento en las facultades generales de los Subdirectores Generales y de la Gerencia Jurídica del STC, contenidas en el Estatuto Orgánico del STC, que indican lo siguiente:

Artículo 27.- Son facultades y obligaciones de los subdirectores generales:

...

IV.- *Vigilar que se cumplan estrictamente con las disposiciones legales y administrativas en todos los asuntos a ellos asignados.*

...

VI.- *Planear, programar, organizar, dirigir, controlar y evaluar el desempeño de las actividades operativas, técnicas y administrativas a ellos adscritas...*

...

IX.- *Dictaminar las medidas necesarias de mejoramiento técnico administrativo de las unidades orgánicas a ellos adscritas.*

...

XVI *Realizar estudios y proponer proyectos de modernización administrativa, que requiera el desarrollo del servicio público que presta el organismo."*

Artículo 39.- *Corresponde a la Gerencia Jurídica las siguientes facultades y obligaciones:*

I.- *Representar al Sistema de Transporte Colectivo, en los asuntos contenciosos administrativos, así como en juicios laborales, civiles y mercantiles, intervenir en toda clase de actos que puedan afectar su interés jurídico,*

...

XXII.- *Auxiliar a la Dirección General, dentro de la esfera de su competencia, en las tareas de carácter legal relacionadas con la conducción del organismo".*

De lo anterior surgió el servicio denominado **"Recopilación, análisis, emisión de opiniones técnicas – jurídicas, propuestas de acciones de mejora y elaboración de Memorias Documentales de: las Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12 (noviembre 2013 al 12 marzo 2014; 13 de marzo de 2014 al 31 de marzo de 2015); el Proceso de contratación y puesta en marcha del material rodante de la Línea 12, a través de la modalidad de PPS; así como la Creación del Fideicomiso para el uso de los recursos financieros provenientes del incremento de la tarifa; y el desarrollo de los proyectos 4 y 5, relativos al Mantenimiento a 85 trenes y la Reparación de 105 trenes que están fuera de servicio"**, el cual tiene como objetivo general el efectuar un proceso de recopilación, análisis, emisión de opiniones técnicas-jurídicas, propuestas de acciones de mejora y elaboración de Memorias Documentales que incluyan la opinión emitida, según el caso, por Contador público independiente, conforme al boletín 7040 del Instituto Mexicano de Contadores Públicos, de los proyectos relativos a las acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12 durante los periodos de noviembre 2013 al 12 marzo de 2014 (desde que asume formalmente el mantenimiento el STC hasta que se suspendió la operación de la Línea 12) y del 13 de marzo de 2014 al 31 de marzo de 2015 (acciones realizadas por la Secretaría de Obras y Servicios del GDF y el STC para la atención de la problemática de la Línea 12), al proceso de contratación y puesta en marcha del material rodante de la Línea 12, así como de los proyectos derivados del aumento a la tarifa que consisten en la creación del fideicomiso Metro (FIMETRO), la reparación de 105 trenes que están fuera de servicio y el contrato de mantenimiento a 85 trenes.

Dentro de esos proyectos se encuentra el denominado **"Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12 (noviembre de 2013 al 12 de marzo de**

2014)", el cual tiene el objetivo de realizar una recopilación y análisis de la documentación que sustenta las acciones emprendidas para garantizar la operación segura de la Línea 12, en el periodo comprendido de noviembre del 2013 al 12 de marzo del 2014; dicho periodo inicia a partir de que el STC asume formalmente el mantenimiento de esa Línea en noviembre de 2013 (al finalizar el año en que dicho mantenimiento estuvo a cargo del Consorcio Constructor como garantía a los sistemas electromecánicos derivada del contrato de obra pública respectivo) y finaliza el día en que se suspendió parcialmente la Línea 12. Dicho análisis permitirá, con base en la información recopilada, emitir opiniones de carácter técnico y jurídico que constituyan un punto de vista objetivo sobre las acciones suscitadas en ese periodo y que se refieren principalmente al mantenimiento, operación, atención del desgaste ondulatorio y suspensión parcial de la Línea 12, así como emitir propuestas de acciones de mejora que correspondan en su caso y preparar la Memoria Documental para este mismo proyecto con su respectiva opinión de Contador Público Independiente de acuerdo al Boletín 7040 emitido por el Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C.

De esta forma, el proyecto de "Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12 (noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)", que se presenta en este informe, se refiere a los eventos más importantes y destacados desde que el STC asume formalmente el mantenimiento de la Línea 12 en noviembre de 2013 hasta el día en que se suspendió parcialmente esa Línea, lo cual incluye el mantenimiento y operación de la Línea, la atención del desgaste ondulatorio y la suspensión parcial de la Línea; dicho periodo da continuidad a los periodos anteriores que se refieren al "Inicio de la Operación de la Línea" y al "Mantenimiento del Consorcio Constructor".

En ese marco de referencia, el 02 de junio de 2015 se presentó el Programa de Trabajo (Primer Entregable) para ese proyecto, en el cual se detallaron las actividades a realizar y cronograma de las mismas. Posteriormente, el 16 de junio de 2015 se presentó el Segundo Entregable que consiste en la "Recopilación documental y Análisis".

En continuidad al Segundo Entregable, el presente Informe consiste en el Tercer Entregable del mismo proyecto y se refiere a la **"Emisión de Opiniones Técnico-Jurídicas y Propuestas de Acciones de Mejora del Proyecto: Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12 (noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)"**.

1.3.1. Del Análisis de la información del proyecto.

Derivado del Segundo Entregable de este mismo proyecto de "Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12 (noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)", se presentó la recopilación documental y el análisis de la información, la cual se agrupó en cuatro eventos identificados en el periodo del proyecto (noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014), siendo los siguientes:

- Mantenimiento a la Línea.
- Atención del desgaste ondulatorio prematuro.
- Comunicado a la Contraloría General del GDF.
- Suspensión parcial de la Línea.

Para pronta consulta de los documentos recopilados y que constituyen el soporte del análisis para este proyecto, en el **Anexo 1** de este Informe se incluye la Recopilación documental del proyecto.

1.3.1.1. Mantenimiento a la Línea.

A partir de noviembre de 2013 el Consorcio Constructor quedó formalmente relevado del mantenimiento de la Línea 12 que le correspondió durante el primer año de operación de esta Línea, derivado del contrato de construcción de obra pública núm. núm. 8.07 C0 01 T.2.022 y en el que las partes convinieron dicho mantenimiento como garantía a los sistemas electromecánicos instalados, durante un año a partir de la puesta en marcha de la Línea (periodo del 31 de octubre de 2012 al 30 de octubre de 2013); sin embargo, el Consorcio Constructor siguió brindando mantenimiento a los sistemas de la Línea 12 hasta mayo de 2014. De igual forma la supervisora CONIISA estuvo hasta este mismo mes, reportando la supervisión que efectuó de las actividades ejecutadas por el Consorcio Constructor. Por su parte, el STC documentó los accesos de los grupos de trabajo a la Línea 12 mediante los permisos y libranzas que otorgó en este periodo, llevó seguimiento de las acciones de mantenimiento que realizaba el Consorcio, mediante comunicados que dirigió al PMDF, así como también contrató servicios para dar mantenimiento a escaleras electromecánicas y elevadores de la Línea 12.

El Consorcio Constructor estuvo realizando trabajos de mantenimiento de la Línea 12 de forma adicional al periodo de un año de garantía por mantenimiento a los sistemas. De acuerdo a los comunicados emitidos por el Consorcio Constructor, éste realizó trabajos de mantenimiento durante el periodo del 01 de noviembre de 2013 al 30 de abril de 2014, sin embargo la empresa supervisora CONIISA emitió reportes de supervisión de esos trabajos por el periodo del 01 de noviembre de 2013 al 19 de mayo de 2014.

Posterior a la finalización del periodo de garantía referido y estando aun dentro de la Línea realizando actividades de mantenimiento, el Consorcio Constructor elaboró una propuesta técnica y económica para el mantenimiento de la Línea durante el año 2014, la cual presentó al STC mediante oficio núm. DGP-DEX-277/13 del 13 de diciembre de 2013, sin embargo dicha propuesta conjunta (por las tres empresas del Consorcio) no culminó en su contratación por el STC. En el **Anexo 2** de este Informe se describen los principales elementos de esa propuesta.

Mediante Oficio núm. DGP-DEX-039/14 del 04 de marzo de 2014 dirigido al Director General del STC, el Consorcio Constructor manifestó:

- ❖ Que hasta esa fecha había estado atendiendo las tareas de mantenimiento cuyas actividades habían sido supervisadas por la empresa CONIISA mediante sus informes;
- ❖ Que había realizado actividades de esmerilado a los rieles que presentaban desgaste ondulatorio, las cuales a partir de esta fecha dejaría de realizar por motivo de falta de recursos económicos, quedando a cargo del STC;
- ❖ Que ese Consorcio continuaría ejecutando los trabajos de mantenimiento hasta agotar la existencia de materiales en su almacén destinado al proyecto, lo cual ocurriría en ese mes de marzo de 2014.
- ❖ Que los trabajos de mantenimiento que venía realizando ese Consorcio desde el 01 de noviembre de 2013, excedían los alcances del contrato de obra pública celebrado con el PMDF.
- ❖ Que las actividades de mantenimiento que venía ejecutando el Consorcio desde el 01 de noviembre de 2013 no eran exigibles bajo garantía y responsabilidad alguna imputable a ese Consorcio, ya que no había contrato de mantenimiento de por medio.
- ❖ Que ese Consorcio consideraba indispensable celebrar un contrato de mantenimiento a más tardar el 31 de marzo de 2014, con el cual ALSTOM recibiera un anticipo el 01 de abril para iniciar los trabajos de mantenimiento el 01 de mayo.
- ❖ Que el Consorcio se retiraría de la Línea 12 de forma inaplazable el 30 de abril de 2014.
- ❖ Que en su oportunidad ese Consorcio presentaría al STC el monto de los trabajos ejecutados por las actividades de mantenimiento referidas anteriormente para su pago correspondiente.

La empresa supervisora de la obra electromecánica durante la construcción de la Línea 12, CONIISA (Consultoría Integral en Ingeniería, S.A. de C.V.), dentro del alcance de su contrato núm. 9.07 CD 03.M.3.005 celebrado por el PMDF, tuvo la supervisión de los trabajos de mantenimiento que realizó el Consorcio Constructor durante el año de garantía que fue el primer año de operación de la Línea.

Como parte de su supervisión a los trabajos de mantenimiento realizados por el Consorcio Constructor durante el primer año de operación de la Línea, CONIISA emitió, al término de su periodo contratado, dos informes sobre dicha supervisión, los cuales se refieren al periodo del 01 de noviembre de 2012 y hasta el 31 de diciembre de 2013. Como puede notarse, este periodo comprende los meses de noviembre y diciembre de 2013, los cuales ya estaban fuera del alcance de la garantía de 12 meses por parte del Consorcio Constructor, sin embargo CONIISA los consideró dentro de sus informes de supervisión, los cuales presentó con fecha 31 de diciembre de 2013 y fueron los siguientes:

A) Reporte de avance de mantenimiento.

Mediante oficio núm. CONIISA/PMDF/L12/GS/4944/13 dirigido al PMDF, CONIISA comunicó que el Consorcio Constructor había realizado el mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo a los programas y manuales de mantenimiento, sin embargo destacó que existía una desviación total de mantenimiento que representaba el 18.89% de las actividades que debía ejecutar, debido a la falta de atención por parte del Consorcio Constructor en las zonas donde la vía se encuentra instalada en posición tangente; dicha desviación, de acuerdo al mismo informe, está conformada de la siguiente manera:

Reporte de CONIISA sobre la supervisión del mantenimiento al sistema de vías Periodo de noviembre de 2012 a diciembre de 2013					
Área	Actividades programadas		Actividades ejecutadas		Desviación
	Cantidad	%	Cantidad	%	%
Conservación – Mantenimiento en los aparatos de cambio de vía.	342	100%	342	100%	0.00%
Mantenimiento de aparatos de dilatación.	120	100%	120	100%	0.00%
Conservación – Mantenimiento preventivo de vía (torque y trocha).	49.8	100%	23.37	46.93%	53.07%
Renivelación de vía después de los seis meses de operación.	49.8	100%	27.07	54.35%	45.65%
Alineación de vía después de los seis meses de operación.	49.8	100%	23.72	47.63%	52.37%
Mantenimiento de cerrojos VCC.	78	100%	78	100%	0.00%
Mantenimiento de cerrojos Axial.	228	100%	228	100%	0.00%
Ajuste de contra-riel.	160	100%	160	100%	0.00%
General	-----	100%	-----	81.11%	18.89%

B) Verificación de cumplimiento de programa vigente.

El Informe presentado por la supervisora CONIISA, mediante oficio núm. CONIISA/PMDF/L12/GS/4943/13 dirigido al PMDF, señala que el Consorcio Constructor no había dado cumplimiento a las actividades programadas como parte del mantenimiento preventivo, refiriéndose a la misma desviación de mantenimiento del 18.89% de las actividades que debía ejecutar el Consorcio descrita en su otro informe referido en el inciso anterior. Adicionalmente menciona el grado de atención a las actividades de rectificación de vía, siendo el siguiente:

Elemento	Grado de atención por Actividad			
	Renivelación	Realineación	Medidas geométricas	Par de apriete
Atención del Consorcio (% sobre la totalidad de longitud que debió trabajar)	54.35%	47.63%	46.93%	46.93%
Avalado por CONIISA (% sobre la totalidad)	31.47%	28.16%	28.16%	28.24%

También en este informe se indica que el Consorcio Constructor dejó pendiente a esa fecha la atención de fallas presentadas por el STC, las cuales requerían mantenimiento correctivo y consistían en las siguientes:

Falla	Tramo/Interestación
Bamboleos en vías 1 y 2.	Ermita – Mexicaltzingo
Golpeteo en aparato de dilatación.	Lomas Estrella – San Andrés Tomatlán
Elementos de fijación de vía flojos en curva 22 y golpeteo en aparato de dilatación en vías 1 y 2.	Periférico Oriente – Calle 11
Golpeteo en aparato de dilatación por vías 1 y 2.	Tlaltenco – Zapotitlán
Elementos de fijación de vía flojos en curva 11 y 12 de vía 2.	Zapotitlán – Nopalera
Golpeteo en aparato de dilatación por vía 1.	Olivos – Tezonco

Sin embargo, después de haber presentado esos dos informes el 31 de diciembre de 2013, CONIISA siguió supervisando las actividades de mantenimiento ejecutadas por el Consorcio Constructor entre los meses de enero a mayo de 2014, reportando dicha supervisión mediante sus informes periódicos en los cuales el último día supervisado fue el 19 de mayo de 2014. En el **Anexo 3** del presente Informe se incluyen las actividades de mantenimiento realizadas por el Consorcio Constructor y supervisadas por CONIISA, por el periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014.

Por otro lado, el STC durante el periodo del 10 de noviembre de 2013 al 15 de marzo de 2014 registró **346 permisos de acceso a la Línea**, autorizados a los grupos de trabajo de ALSTOM, CARSO, ICA y CONIISA, distribuidos de la siguiente manera:

Distribución de Permisos y Libranzas otorgados por el STC Periodo del 10-Noviembre-2013 al 15-Marzo-2014					
Tipo de permiso	Total	ALSTOM	CARSO	ICA	CONIISA
ENERGIZACIONES	2	2	0	0	0
LIBRANZAS	78	51	24	0	3
PERMISOS EN HORAS DE SERVICIO	165	29	23	110	3
PERMISOS EN HORAS FUERA DE SERVICIO	101	24	0	74	3
TOTAL	346	106	47	184	9

Dichos permisos consisten en cuatro tipos:

- 1) Energizaciones: permisos para cuando se realizan pruebas de operación en trenes.
- 2) Libranzas: para mantenimiento de durmientes, balasto, fijaciones de vía, red contra incendio, cableado de energía, fibra óptica, red de comunicaciones, alumbrado, contactos, etc. Para el que se otorga permiso sin energía.
- 3) Permisos en horas de servicio: para trabajos de albañilería, pintura, herrería, acabados, plomería, elevadores y red contra incendios.
- 4) Permisos en horas fuera de servicio sin acceso a vías: para trabajos de alumbrado, cableado, mamparas, taquillas, elevadores, escaleras eléctricas, pasamanos y pisos.

Como seguimiento del STC respecto a los asuntos de mantenimiento que se ejecutaban en ese periodo, tales como la entrega de manuales de mantenimiento y planos de la Línea por parte del PMDF y/o Consorcio Constructor, la Subdirección General de Mantenimiento del STC giró diversos oficios al PMDF, entre los que reportó que se habían encontrado varias imprecisiones en los programas y manuales de mantenimiento, así como que no coincidía lo instalado con lo indicado en el proyecto electromecánico AS-BUILT y que se habían detectado diferencias e incongruencias entre las indicaciones del proyecto y la instalación física de los equipos y sistemas de las instalaciones electromecánicas, entre otras observaciones. Los oficios en comento corresponden a los siguientes:

**Oficios enviados por la Subdirección General de Mantenimiento del STC al PMDF,
relacionados con el mantenimiento de la Línea 12**

Periodo de noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014

#	Fecha	Núm. de Oficio	Asunto
1	19/Nov/2013	SDGM/1469/13	En referencia a los oficios SDGM/795, SDGM/1044, SDGM/1101, GIF-1924/13, y GIF-1923/13, se anexa el oficio GIF/3282/2013 del 13-nov-13 de Instalaciones Fijas, donde comunica que se encontraron varias imprecisiones en los programas y manuales de mantenimiento del sistema de señalización de L12.
2	06/Dic/2013	SDGM/1549/13	En alcance del oficio SDGM/1319 del 17-oct-2013, relacionado a los problemas detectados en los equipos de elevación y traslación de personas instalados en Línea 12, no se han corregido en su totalidad los problemas mencionados . Por lo tanto el Consorcio deberá cumplir con el numeral 1.15 de Mantenimiento de la especificación técnico funcional para el diseño, fabricación, suministro, instalación pruebas y puesta en servicio de las escaleras mecánicas a instalarse en las estaciones de L12 del STC Metro de la Cd. de México.
3	09/Ene/2014	SDGM/0014/13	El tren UT-28 presenta una avería en el lector de baliza del carro FR-0056. Se solicita la reparación de forma URGENTE , ya que se tiene afectaciones en la disponibilidad de trenes en la operación. El costo mensual por tren detenido es de 237,068.97 USD mensuales.
4	13/Ene/2014	SDGM/0029/14	Con relación al oficio GDF/SOS/PMDF/DDIE/1149/2013, referente a observaciones de Pilotaje Automático y comentarios a las observaciones y puntos atendidos en Línea 12. Por otro lado solicita reunión con personal de DGPM y el STC para dar la atención a los oficios GDF/SOS/PMDF/DDIE/1145/2013 y GDF/SOS/PMDF/DDIE/1021/2013 con los asuntos pendientes del CBTC.
5	14/Ene/2014	SDGM/0039/14	En relación al oficio GDF/SOS/PMDF/DDIE/1206/2013 en el cual envía 15 documentos técnicos, al respecto se comenta que la información del sistema de mando centralizado conforme a lo instalado "AS BUILT" fue revisada sin observaciones.
6	27/Ene/2014	SDGM/ 0088 /2014	En los oficios GDF/SOS/PMDF/DDIE/1213/2013 y GDF/SOS/PMDF/DDIE/1230/2013 del 28 y 30 de diciembre de 2013, comentando que la información fue analizada por los especialistas del Pilotaje Automático de L12 del STC, haciéndole observaciones descritas en cuadro anexo, en relación a oficios. Cuadro de observaciones menciona: - Las cajas de la derivación óptica para los equipos fijos de radiocomunicaciones en vías a cajas TRE que permiten enviar datos de pilotaje embarcado, se encuentran operando satisfactoriamente. - Los 12 planos contienen la información de los equipos DCS instalados en vías, con operación satisfactorias.
7	29/Ene/2014	SDGM/0108/2014	En atención a oficio GDF/SOS/PMDF/DDIE-1228/2013, las observaciones hechas a los 54 planos del Proyecto tal como lo instalado. Observaciones: - Pilotaje automático, señalización, mando centralizado y red de comunicaciones y servicio (faltantes).
8	29/Ene/2014	SDGM/0105/14	Se informa que utilizando el proyecto AS-BUILT, el personal del STC realizó recorrido el 21/01/14 en diferentes áreas de la estaciones Tláhuac y Tlaltenco, con la finalidad de verificar los equipos de alumbrado y contactos encontrando anomalías que se enlistan, instalados por ICA, por lo que se solicita se corrija dicha problemática.

**Oficios enviados por la Subdirección General de Mantenimiento del STC al PMDF,
relacionados con el mantenimiento de la Línea 12**

Periodo de noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014

#	Fecha	Núm. de Oficio	Asunto
9	14/Ene/2014	SDGM/0149/2014	<p>En relación con el oficio GDF/SOS/PMDF/DDIE-0049/2014, se efectuó la aclaración de los documentos del Sistema de Pilotaje Automático, con el especialista del STC mediante el oficio GDF/SOS/PMDF/DDIE1021/2013 de fecha 05-nov-13, se informa que aún se tienen diversos pendientes que se anexan.</p> <p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plano impreso de la implantación del CBTC zona de talleres (entregado a PMDF de forma económica). - Planos de implantación del CBTC en toda la Línea en operación (Entregado a PMDF en CD). Esquemas de implantación del CBTC fase I y II (pendiente por entregar de PMDF al STC).
10	21/Feb/2014	SDGM/0170/14	<p>Se informa que no coincide lo instalado con lo indicado en el proyecto electromecánico AS-BUILT, por lo que el Consorcio corrija las anomalías. Por otro lado es de gravedad del asunto que presentan los equipos dañados de alumbrado y contactos de la Estación Tláhuac:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incongruencia del proyecto. - Saturación de carga en tableros secundarios. - Desbalanceo de carga en tableros secundarios. - Capacidad inadecuada de equipos.
11	21/Feb/2014	SDGM/0172/2014	<p>Del oficio GDF/SOS/PMDF/DDIE/0971/2013, con comentarios del proyecto AS BUILT, sistema de alimentación y distribución de energía eléctrica de baja tensión de Línea 12.</p>
12	21/Feb/2014	SDGM/0175/2014	<p>Se solicita atender las observaciones derivadas a las observaciones a los documentos del Sistema SEAT Manual de Operación y Descripción de la Interfaz Hombre-Máquina para la SEAT.</p>
13	25/Feb/2014	SDGM/0181/2014	<p>Se solicita información del origen del balasto, las pruebas a que fue sometido para su aplicación con los resultados obtenidos y plano de fijación del contra riel instalado en Línea 12.</p>
14	03/Mar/2014	SDGM/0197/14	<p>Comentarios relativos a las memorias descriptivas y de cálculo generadas según el contrato del Proyecto integral de Línea 12 enviadas al STC. Derivado a la revisión al Proyecto Ejecutivo del Sistema de Alimentación y Distribución de Energía Eléctrica de Baja Tensión, enviado al STC con oficio GDF/SOS/PMDF/DDIE/ 1056/2013 el día 14 de noviembre de 2013 se tienen las siguientes observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La documentación remitida al STC es información utilizada por el Consorcio al inicio y durante el proceso de la obra, la cual NO es última versión AS-BUILT. - Durante las revisiones previas a la entrega-recepción de los equipos y sistemas de las diferentes especialidades electromecánicas, llevadas a cabo entre el Consorcio, PMDF y STC, NO fue presentado el proyecto AS-BUILT al STC. - Para estas revisiones, el Consorcio presentó proyecto como el que se incluye en la documentación remitida, la cual contiene demasiadas incongruencias con respecto a lo instalado, argumentando el Consorcio que falta la última versión AS-BUILT.
15	03/Mar/2014	SDGM/0201/2014	<p>Se informa lo relacionado con los 54 esquemas, aclarando las observaciones realizadas por el personal del STC y PMDF en relación a oficio GDF/SOS/PMDF/DDIE-0105/2014 y al escrito 70000/SDGM/0108/ 2014, hace mención Mantenimiento a PMDF que los faltantes antes indicados, continúan pendiente.</p>

**Oficios enviados por la Subdirección General de Mantenimiento del STC al PMDF,
relacionados con el mantenimiento de la Línea 12**

Periodo de noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014

#	Fecha	Núm. de Oficio	Asunto
16	07/Mar/2014	SDGM/0242/14	Con relación a los incidentes de los días 2 y 4 de marzo pasado, por fracturas y desoldado en los puntos de unión de la estructura de los herrajes en la interestación Nopalera-Zapotitlán L-12, que afectaron el servicio durante 15 y 18 minutos, se solicita notificar al Consorcio ICA-CARSO-ALSTOM, para realizar revisiones, pruebas y análisis para conocer las condiciones mecánicas de los herrajes, con la prontitud requerida.
17	11/Mar/2014	SDGM/0244/14	Envía el Gerente de Instalaciones Fijas para su atenta firma, oficio dirigido al PMDF, respuesta a su solicitud GDF/SOS/PMDF/DDIE/0156/2014, conteniendo la relación de los planos AS-BUILT, donde personal del STC detectó diferencias e incongruencias entre las indicaciones del proyecto y la instalación física de los equipos y sistemas de las instalaciones electromecánicas que se localizan en la zona de talleres Tláhuac, estaciones e interestaciones de L12. Problemática: - Diagramas unifilares. - Tableros secundarios. - Alumbrados y contactos. Durante las reuniones de trabajo que se han llevado a cabo en el 2014 entre el Consorcio, PMDF y STC, la Dirección de Construcción de Obras Civiles de PMDF mencionó que el proyecto AS-BUILT remitido al STC NO es funcional por ser incongruente y que el Consorcio elaborará otra versión del mismo.
18	11/Mar/2014	SDGM/0245/14	Observaciones durante la revisión al sistema de alumbrado y contactos y alimentadores principales y tableros secundarios en Tláhuac Línea 12. Se solicita al Consorcio para concluir las instalaciones faltantes indicadas en la información remitida al STC, actualizar información, la cual deberá ser avalada por PMDF.

Para las actividades de mantenimiento a la Línea, el STC llevó a cabo la contratación de diversos servicios que se prestarían durante el año 2014, los cuales consisten en mantenimiento preventivo y correctivo a escaleras electromecánicas y elevadores, así como a sistemas de la Línea, entre ellos al sistema de vías, correspondiendo a los siguientes:

Contratos de mantenimiento a la Línea 12 para el año 2014			
Contrato núm.	Proveedor adjudicado	Servicio	Periodo de ejecución
STC-CNCS-018/2014	MITSUBISHI ELECTRIC DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	Mantenimiento preventivo-correctivo a 40 escaleras electromecánicas y 19 elevadores instalados en la Línea 12.	Del 01-Ene-2014 al 31-Dic-2014
STC-CNCS-091/2014	ALSTOM TRANSPORT MEXICO, S.A. DE C.V.	Mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas eléctricos, electrónicos y electromecánicos de la Línea 12.	Del 14-Abr-2014 al 31-Dic-2014
STC-CNCS-095/2014	INGENIEROS EN MANTENIMIENTO APLICADO, S.A. DE C.V. y TSO, S.A.S.	Mantenimiento preventivo, correctivo paliativo del sistema de vías de la Línea 12.	Del 01-May-2014 al 31-Dic-2014

1.3.1.2. Atención del desgaste ondulatorio prematuro.

Después de la conclusión del primer año de operación de la Línea, el desgaste ondulatorio prematuro originado en el sistema de vías siguió siendo objeto de análisis tanto por parte del STC como del PMDF. En ese primer año tanto el Consorcio Constructor como el STC hicieron diversas aclaraciones y comentarios en torno a la problemática del desgaste ondulatorio prematuro y junto con los demás actores (PMDF, supervisoras y certificadoras) celebraron diversas reuniones de trabajo. Por su parte, la supervisora CONIISA consideró que la afirmación del Consorcio Constructor respecto a que las afectaciones por desgaste ondulatorio prematuro presentado en la mesa de rodamiento del riel en curvas con radio menor a 380 metros se advertían "como inconvenientes y consecuencias de un trazo con curvas de radio menor a 250 metros, fuertes vibraciones y desgaste ondulatorio del riel", dentro de la memoria de cálculo de implantación de vía núm. PMDF-11-VI.13-612000-III-0001-10296-M-01, se manifestaba como un vicio oculto detectado de manera prematura desde las marchas en vacío de los trenes. Por el lado de los trenes, el STC inició los trabajos de reperfilado de ruedas y aplicó reducción de velocidad de los trenes; el prestador del servicio de arrendamiento CAF presentó un informe sobre desgaste ondulatorio en el que indica las causas típicas y las soluciones implantadas en los numerosos casos de desgaste ondulatorio de carriles que sufren las administraciones ferroviarias y su posible aplicación en la Línea 12 del STC.

Para el periodo que va de noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014, la atención a esta problemática comprendió en primer lugar el dictamen de los consultores de ILF emitido en noviembre de 2013, derivado del servicio contratado por el PMDF para determinar los motivos y recomendar acciones derivado del problema de desgaste ondulatorio. También en este periodo se siguieron llevando a cabo reuniones de trabajo entre los diversos actores (PMDF, STC, Consorcio Constructor, supervisoras) y las acciones del STC que se refieren al reperfilado de ruedas de los trenes, a la reducción de velocidad en los trenes, a los informes de afectación de la problemática en la operación de la Línea y a los informes presentados por CAF y por un especialista en instalaciones fijas (Michel Lannoye).

1.3.1.2.1. Dictamen de ILF

El PMDF dio a conocer un dictamen de fecha 14 de noviembre de 2013, el cual le fue entregado mediante Oficio núm. ILF-CT-0034-2013 por el grupo de consultores de ILF INGENIEROS CONSULTORES como resultado del contrato núm. 13.07 CD 03.M.3.009 para los servicios denominados "Servicios de dictamen para determinar los motivos y recomendar las acciones a seguir para minimizar el problema presentado por los desgastes ondulatorios de los rieles del sistema de vías de la Línea 12 Tláhuac-Mixcoac del Sistema de Transporte Colectivo", celebrado por el PMDF el día 09 de octubre de 2013 con ILF INGENIEROS CONSULTORES, S. DE R.L. DE C.V. Este contrato contempló un periodo de ejecución del 10 de octubre de 2013 al 23 de noviembre de 2013 y un importe total con IVA incluido de \$ 5'343,007.75 pesos.

El grupo de consultores realizó en campo varias inspecciones tanto en el material rodante como en las Instalaciones fijas de vía y tomó como muestra representativa las curvas 11 y 12 del tramo Zapotitlán-Nopalera y las curvas 27 y 28 del tramo Lomas Estrella-San Andrés Tomatlán, las cuales son las que presentaban en ese momento mayor desgaste. El dictamen de ILF presenta los siguientes elementos: a) problemas detectados, b) análisis, c) causas del desgaste ondulatorio, d) causas que incrementan el desgaste ondulatorio y afectaciones a los aparatos, e) otros defectos encontrados no relacionados, f) recomendaciones inmediatas para minimizar el problema y g) recomendaciones complementarias para minimizar el problema.

Problemas detectados en el dictamen de ILF	
En el sistema de vías	En el material rodante
<ul style="list-style-type: none"> • Defectos ondulatorios sobre el hongo del riel. • Alineación en curvas fuera de tolerancia. • Nivel longitudinal de la Línea fuera de tolerancia. • Alabeos en curvas fuera de tolerancia. • Desniveles transversales fuera de tolerancia. • Trocha fuera de tolerancia en algunos puntos de la vía. • Balasto insuficiente en algunas partes del trazo. Perfil de balasto fuera de tolerancia en algunos puntos de la vía. • Falta de compactación del balasto de la vía. • Falta de control del par de apriete de las fijaciones. • Rotura de fijaciones grapa Nabla. • Afloje de fijaciones contra-rieles. • Fisuras en durmientes. • Defectos superficiales de los rieles. • Esmerilado deficiente de soldaduras. • Falta de esmerilado de rieles. • Desgaste de agujas en aparatos de dilatación y aparatos de vía. • Rotura de cojinetes en aparatos de dilatación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruedas con achatamientos en la superficie de rodamiento de algunos trenes. • Fuerte desgaste de las ruedas en la zona central de rodamiento en varios trenes. • Falta de reperfilado de ruedas en algunos trenes.

De acuerdo al dictamen, el grupo de consultores revisó el diseño del sistema de vías según el proyecto ejecutivo, observando que cumplía con las especificaciones indicadas por el PMDF y con la normatividad aplicable, así como que los rieles inspeccionados por el Consorcio Certificador de la Línea cumplían con la especificación técnica para el suministro de rieles de acero no tratado de 115 lb/yd (calibre 115 RE).

Para el caso de la Línea 12, los consultores señalan que se tienen desgastes con longitudes de onda de entre 8 y 30 cm que corresponde a un desgaste ondulatorio de onda corta a media, lo cual es un indicativo de los problemas de vía y de las influencias del material rodante por ruedas desgastadas. De acuerdo al dictamen, el desgaste ondulatorio excesivo

es motivado por la falta oportuna del mantenimiento del sistema de vías en los siguientes elementos:

- Compactado deficiente de balasto. Insuficiente cantidad de balasto observada en la capa de balasto entre la superficie superior de los durmientes y el nivel de balasto existente, así como en correspondencia de la cabeza de los durmientes.
- Falta de control del par de apriete en fijaciones. El exceso y/o falta del par de apriete ocasiona la inadecuada función de las fijaciones nabra y de las almohadillas riel-durmiente, lo que ocasiona su deterioro prematuro y la transmisión de vibraciones de los trenes hacia los durmientes y balasto.
- Durmientes. Se encontraron algunos durmientes con fisuras, consistentes en: grietas longitudinales en la cara superior, grietas longitudinales en los costados y grietas transversales.
- Soldaduras. Deficiente esmerilado de las soldaduras, lo que ocasiona que los golpes generados por las ruedas al paso sobre las mismas generen impulsos en la vía, lo que provoca el incremento del defecto ondulatorio.

El grupo de consultores señala que las causas que incrementan el desgaste ondulatorio de forma adicional al generado por el problema de desgaste del sistema de vías y que son motivadas por la falta de mantenimiento correctivo oportuno al material rodante son:

- Achatamiento de ruedas en algunos trenes.
- Falta de reperfilado de las ruedas de algunos trenes.
- Golpes en los aparatos de vía y en las juntas de dilatación por desgaste excesivo de la rueda.

También los consultores de ILF refieren a los siguientes problemas no relacionados con el desgaste ondulatorio del sistema de vías, más bien se deben al desgaste excesivo de las ruedas de los trenes y a la falta de reperfilado oportuno de las mismas:

- Doble huella en el corazón de los aparatos de vía afectación de las agujas por impacto de las ruedas.
- Desgaste de los aparatos de dilatación.
- Rotura de cojinetes en aparatos de dilatación causada por los golpes y vibración al paso del tren.
- Doble huella de rodadura en el riel.

Respecto a las recomendaciones que da el grupo de consultores para el sistema de vías, se encuentran las siguientes como parte del mantenimiento preventivo y correctivo:

- ❖ Medición del desgaste ondulatorio para conocer el estado de desgaste de los rieles.
- ❖ Verificación de las micro-fisuras del riel por medio de corrientes parásitas antes y después del esmerilado. De acuerdo a los resultados con base en la norma, esmerilar hasta eliminar las fisuras o proceder al cambio de riel.
- ❖ Cambio de agujas dañadas en aparatos de dilatación y en aparatos de vía.
- ❖ Cambio de durmientes dañados.
- ❖ Cambio de elementos de fijación dañados y control de par de apriete de todos los elementos.
- ❖ De acuerdo al "Instructivo técnico para la ejecución de trabajos de vía", norma internacional o recomendación, realizar: renivelación, realineación, recuperación de nivel de balasto y recompactado de las vías por el método mecanizado.
- ❖ Relevado de esfuerzos de rieles.
- ❖ Supervisar y en su caso reparación de las soldaduras afectadas.
- ❖ Esmerilado de los rieles conforme a norma.
- ❖ Debido a que el desgaste ondulatorio es un fenómeno que siempre estará presente, se recomienda la colocación en curvas de radio ≤ 300 m lubricadores fijos de pestaña y aplicadores de adherente para la superficie de rodamiento.

Para el material rodante, sólo recomiendan reperfilear las ruedas con desgaste anormal para llevarlas a su condición de perfil cónico.

Otras recomendaciones complementarias para minimizar el problema, propuestas por el grupo de consultores de ILF fueron las siguientes:

➤ Para el sistema de vías:

- Esmerilado correctivo de los rieles para eliminar micro-fisuras transversales y el desgaste ondulatorio.
- Implementar un tramo de pruebas ya optimizado en una curva con radio menor a 300 m con el objeto de probar soluciones tendientes a minimizar el problema, tales como la colocación de almohadillas más suaves o de mayor espesor, la realización de un estudio de elasticidad del material y la realización de pruebas de las fijaciones conforme a las normas europeas EN-13146 y 13481 o sus equivalentes mexicanas, realizadas por un laboratorio independiente.
- Optimización del mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de vías.
- Si con base en los resultados del tramo de pruebas el desgaste ondulatorio siguiera presentándose de forma importante, puede considerarse la instalación de rieles de mayor dureza en las curvas con radio ≤ 300 m.

➤ Para el caso del material rodante:

- Reperfilear las ruedas con achatamientos y desgastes que estén fuera de los parámetros optimizados, para llevarlas a su condición de perfil cónico.
- Optimización del mantenimiento de reperfilado de ruedas para determinar los periodos en los cuales deben ser atendidas las ruedas de cada tren y evitar el deterioro de los rieles.

Sobre el dictamen presentado por los consultores de ILF el 14 de noviembre de 2013, el PMDF, mediante su Dirección de Diseño de Instalaciones Electromecánicas (DDIE), presentó sus comentarios dirigidos al STC mediante oficio núm. GDF/SOS/PMDF/DDIE/1066/2013 del 19 de noviembre de 2013. Dichos comentarios fueron los siguientes:

- Que el desgaste ondulatorio es un fenómeno que siempre estará presente en las vías férreas (proceso normal de desgaste debido a la operación).
- Que de conformidad con el dictamen de ILF referido, el PMDF realizó el análisis del diseño y fabricación del sistema de vías, resultando que el Proyecto Ejecutivo cumplía con las especificaciones del Proyecto Metro del Distrito Federal y la normatividad aplicable y que los rieles cumplían con la especificación técnica y las normas aplicables, para el suministro de rieles de acero no tratados calibre 115 RE.
- Que el Consorcio Constructor (ICA-ALSTOM-CARSO) de acuerdo a la base contractual en ese momento, debía garantizar las condiciones de operación en seguridad de las instalaciones del sistema de vía mediante los mantenimientos necesarios, por un año a partir de la puesta en servicio el 30 de octubre 2012.
- Que de acuerdo al dictamen, las causas que incrementan el desgaste ondulatorio son motivadas por la falta de mantenimiento correctivo oportuno del material rodante.
- Que de acuerdo al dictamen, las recomendaciones a seguir para minimizar los problemas del material rodante son:
 - Reperfilear las ruedas con achatamiento y/o desgastes que estén fuera de los parámetros optimizados, para llevarlas a su condición de perfil cónico.
 - Optimización del mantenimiento del reperfilado de ruedas para determinar los periodos en los cuales deben ser atendidas las ruedas de cada tren y evitar el deterioro de los rieles
- El PMDF solicitó al STC su valiosa ayuda para verificar y/o llevar a cabo a la brevedad posible la solución a las causas y recomendaciones respecto al material rodante.

- Que el desgaste ondulatorio excesivo es motivado, según el dictamen citado, por la falta oportuna del mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de vías en elementos tales como: a) Compactado deficiente de balasto, b) Falta de control del par de apriete en fijaciones, c) Durmientes con fisuras o grietas y d) Deficiente esmerilado de las soldaduras.

Anexo al Oficio núm. ILF-CT-0034-2013 del 14 de noviembre de 2013, mediante el cual los Consultores de ILF entregaron su dictamen sobre el desgaste ondulatorio al PMDF, presentaron un "Informe de la visita de revisión de las vías en la Línea 12", realizada los días 18 y 19 de octubre de 2013, así como un "Reporte fotográfico de levantamiento en planta curvas 11 y 12, vías 1 y 2".

El informe de visita de revisión referido señala la asistencia de representantes del PMDF, Consorcio Constructor, STC, CONIISA y de ILF. Las recomendaciones plasmadas en ese informe de visita de ILF son las mismas que las incluidas en su dictamen. Respecto a ese informe, la Gerencia de Instalaciones Fijas del STC emitió sus observaciones mediante Oficio núm. GIF/3697/2013 del 10 de diciembre de 2013, en las que destaca lo siguiente:

- Que los manuales de mantenimiento elaborados por el PMDF no consideraron el mantenimiento predictivo cuando los alcances del contrato con el Consorcio Constructor sí los consideraba.
- Que las recomendaciones urgentes en la vía propuestas por ILF sólo reforzaban las peticiones de la Coordinación de Vías III del STC, presentadas en reuniones de trabajo efectuadas para la atención de la problemática.
- Que en caso de tomar válida la conclusión de ILF de que el desgaste ondulatorio prematuro es motivado por la falta de mantenimiento oportuno al sistema de vías, correspondería al PMDF reclamar al Consorcio las garantías ya fuera por mala instalación, por vicios ocultos o por falta de cumplimiento de los programas de mantenimiento.

1.3.1.2.2. Reuniones de trabajo

Las reuniones de trabajo relativas a la solución integral de la problemática del sistema de vías de la Línea 12, se celebraron desde agosto de 2013 entre PMDF, STC, Consorcio Constructor, CONIISA y Consorcio certificador; sin embargo las que corresponden al periodo sujeto al presente análisis corresponden al periodo de noviembre de 2013 a marzo de 2014, celebradas en las fechas siguientes:

Reuniones para tratar asuntos relacionados con la solución integral de la problemática del sistema de vías Periodo de noviembre de 2013 a marzo de 2014		
Cons.	Fecha	Participantes
1	01-NOV-2013	STC, PMDF, CONIISA, ILF y CONSORCIO CONSTRUCTOR
2	05-NOV-2013	STC, PMDF, CONIISA, ILF y CONSORCIO CONSTRUCTOR
3	08-NOV-2013	STC, PMDF, CONIISA, ILF y CONSORCIO CONSTRUCTOR
4	11-NOV-2013	STC, PMDF, CONIISA, ILF y CONSORCIO CONSTRUCTOR
5	15-NOV-2013	STC, PMDF, CONIISA, ILF y CONSORCIO CONSTRUCTOR
6	21-NOV-2013	STC, PMDF, CONIISA, ILF y CONSORCIO CONSTRUCTOR
7	26-NOV-2013	STC, PMDF, CONIISA, ILF y CONSORCIO CONSTRUCTOR
8	03-DIC-2013	STC, PMDF, CONIISA, ILF y CONSORCIO CONSTRUCTOR
9	10-DIC-2013	STC, PMDF, CONIISA, ILF y CONSORCIO CONSTRUCTOR
10	17-DIC-2013	STC, PMDF, CONIISA y CONSORCIO CONSTRUCTOR
11	06-ENE-2014	STC, PMDF, CONIISA y CONSORCIO CONSTRUCTOR
12	21-ENE-2014	STC, CONIISA y CONSORCIO CONSTRUCTOR
13	27-ENE-2014	STC, CONIISA y CONSORCIO CONSTRUCTOR
14	10-FEB-2014	STC, CONIISA y CONSORCIO CONSTRUCTOR
15	24-FEB-2014	STC, CONIISA y CONSORCIO CONSTRUCTOR
16	10-MAR-2014	STC, CONIISA y CONSORCIO CONSTRUCTOR

Las minutas de estas reuniones se presentan a detalle en el **Anexo 4** de este Informe.

Por otro lado, el STC y CAF celebraron reuniones de trabajo en relación con las afectaciones en los trenes, derivado de la problemática del desgaste ondulatorio prematuro. Esas reuniones fueron celebradas los días 20 de noviembre de 2013, 19 de diciembre de 2013, 14 de enero de 2014, 04 y 25 de febrero de 2014, 05 y 11 de marzo de 2014.

Reuniones de trabajo referentes al Material Rodante Periodo de noviembre de 2013 a marzo de 2014			
#	Fecha	Asunto	
		Fecha origen	Descripción
1	20-Nov-13	28-May-13	<i>Provetren solicita los planos de obra civil y electromecánica actualizados en donde se instalarán los equipos de baja-bogies y prensa de calado-decalado de rueda.</i>
		29-Oct-13	<i>STC emitió oficio GI/2013/3232 donde hace llegar los planos de la zona de montaje y desmontaje de bogies, quedando pendiente la zona de la prensa de calado-decalado de rueda.</i>

**Reuniones de trabajo referentes al Material Rodante
Periodo de noviembre de 2013 a marzo de 2014**

#	Fecha	Asunto	
		Fecha origen	Descripción
		20-Nov-13	<i>Provetren informa que los planos de obra civil de los equipos de baja-bogies y prensa de calado-decalado de rueda, no está incluido en la información entregada.</i>
2	19-Dic-13	19-Dic-13	<i>Con el propósito de equilibrar el desgaste de ruedas y vida útil, Provetren solicita a STC girar el sentido de circulación de los trenes. Se acuerda girar un tren en hora valle el día 26/12 a las 10:00hr. STC/MR, Transportes, SFT, Alstom y CAF/Provetren, cita en garaje taller. Al finalizar la prueba se regulariza el sentido en función de los resultados se presentará el programa de cambio de sentido.</i>
3	14-Ene-14	28-May-13	<i>Provetren solicita los planos de obra civil y electromecánica actualizados en donde se instalarán los equipos de baja-bogies y prensa de calado-decalado de rueda.</i>
		29-Oct-13	<i>STC emitió oficio GI/2013/3232 donde hace llegar los planos de la zona de montaje y desmontaje de bogies, quedando pendiente la zona de la prensa de calado-decalado de rueda.</i>
		20-Nov-13	<i>Provetren informa que los planos de obra civil de los equipos de baja-bogies y prensa de calado-decalado de rueda. No está incluido en la información entregada.</i>
		19-Dic-13	<i>En el propósito de equilibrar el desgaste de ruedas y vida útil Provetren solicita a STC, girar el sentido de circulación de los trenes. Se acuerda girar un tren en hora valle el día 26/12 a las 10:00h. STC/MR, Transportes, SFT, Alstom y CAF/Provetren, cita en garaje taller. Al finalizar la prueba se regulariza el sentido. En función en los resultados se presentará el programa de cambio de sentido.</i>
4	04-Feb-14	28-May-13	<i>Provetren solicita los planos de obra civil y electromecánica actualizados en donde se instalarán los equipos de baja-bogies y prensa de calado-decalado de rueda.</i>
		29-Oct-13	<i>STC emitió oficio GI/2013/3232 donde hace llegar los planos de la zona de montaje y desmontaje de bogies, quedando pendiente la zona de la prensa de calado-decalado de rueda.</i>
		20-Nov-13	<i>Provetren informa que los planos de obra civil de los equipos de baja-bogies y prensa de calado-decalado de rueda, no está incluido en la información entregada.</i>
		19-Dic-13	<i>Con el propósito de equilibrar el desgaste de ruedas y vida útil Provetren solicita al STC, girar el sentido de circulación de los trenes. Se acuerda girar un tren en hora valle el día 26/12 a las 10:00h. STC/MR, Transportes, SFT, Alstom y CAF/Provetren, cita en garaje taller. Al finalizar la prueba se regulariza el sentido. En función de los resultados se presentara el programa de cambio de sentido.</i>
5	25-Feb-14	25-Feb-14	<i>Provetren informa que el próximo 27/02 inicia los trabajos de instalación de los equipos baja-bogies, prensa de calado/decalado de ruedas, grúa pórtico, banco ensayo de reductoras, enganches, amortiguadores, válvulas y timonería de freno, para lo cual solicita al STC la autorización correspondiente. STC en el transcurso del día 26/02 informará si existe algún inconveniente.</i>
		18-Feb-14	<i>Desgaste anormal de las ruedas: 1) Provetren muestra imágenes de la UT26 que se encuentra en reperfilado, el cual pasó a reperfilado el pasado 28, 29 y 30 de diciembre 2013 y actualmente se tiene que reperfilado por seguridad debido a que se detecta lo siguiente: En las ruedas del lado izquierdo en sentido FR1 (dirección Mixcoac) se detecta un desgaste anormal en la anchura de la pestaña. STC y Provetren hacen mención que una de las causas pudiera ser las reducciones de velocidad en curva. 2) STC solicita una lista del estado actual del desgaste de las ruedas de los trenes. Se anexa concentrado del estado actual de la flota en base a los límites de seguridad de operación de las ruedas: QR (inclinación de la pestaña) 36mm máximo admisible y SD (espesor de la pestaña) 22mm mínimo admisible.</i>

Reuniones de trabajo referentes al Material Rodante
Periodo de noviembre de 2013 a marzo de 2014

#	Fecha	Asunto	
		Fecha origen	Descripción
			<p>3) Provetren presentó el análisis técnico que provoca la reducción de velocidad en curvas y con objeto de mitigar los riesgos y las afectaciones propone realizar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El giro de dos trenes para mitigar el desgaste del costado izquierdo del tren (sentido FR1) y observar que no existan anomallas en el servicio y en caso favorable iniciar mañana 19/02 el giro en toda la flota. ▪ Reducir el polígono de trenes en las horas valle, sábados, domingos y días festivos. ▪ Que la velocidad en curvas sea mayor a la velocidad de equilibrio calculada en base al radio y peralte de cada una siempre que las condiciones de la vía lo permitan. ▪ Lubricación manual en las curvas que presenten mayor desgaste y reducción de velocidad. ▪ Vigilancia permanente de evolución de desgaste de rueda con trenes girados. <p>En las ruedas del lado derecho en sentido FR1 se detecta en la cara interna de la rueda golpes de contra-riel.</p> <p>STC revisará mediciones de la geometría de la vía (trocha) y el ajuste del contra-riel en las zonas en las que se han detectado marcas de la rueda en el contra-riel. STC/Vías informa que no ha sido posible realizar las mediciones.</p> <p>En base a la problemática actual se visualiza un cambio importante de ruedas en breve, por lo que Provetren conforme a los términos contractuales hará las gestiones conducentes.</p> <p>Provetren realizará la instalación de una cámara bajo bastidor para hacer una filmación.</p> <p>STC hará llegar los resultados de acelerómetros en suspensión primaria de las últimas pruebas realizadas en un tren.</p>
6	05-Mar-14	05-Mar-14	<p>STC/Transportes informa que: sábados reduce polígono de 22 a 20; los domingos y días festivos reduce polígono de 20 a 18.</p> <p>STC/MR propondrá los trenes a ser retirados, por lo cual se formará un grupo que revisará de manera perceptiva el nivel de vibración y ruidos de los trenes durante el horario de servicio en condiciones normales de operación de acuerdo a lo que se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizará una vez a la semana todo el lote de trenes. • El grupo se formará por personal MR y Transportes. • Deberá participar el mismo personal en las distintas revisiones con el fin de tener el mismo criterio. <p>Provetren hace mención que no participará en la revisión dado que los criterios de operación admisibles están definidos en las normas técnicas correspondientes y que en las condiciones actuales de las ruedas ningún tren debería circular.</p> <p>En caso de detectarse algún carro crítico ya sea por vibración o ruido se solicitará la valoración con Provetren.</p>
		18-Feb-14	<p>En base a la problemática actual se visualiza un cambio importante de ruedas en breve, por lo que Provetren conforme a los términos contractuales hará las gestiones conducentes.</p>
		05-Mar-14	<p>Provetren informa que las primeras 120 ruedas llegarán a finales de agosto.</p> <p>Provetren realizará la instalación de una cámara bajo bastidor para hacer una filmación.</p>

**Reuniones de trabajo referentes al Material Rodante
Periodo de noviembre de 2013 a marzo de 2014**

#	Fecha	Asunto	
		Fecha origen	Descripción
			<p>STC hará llegar los resultados de acelerómetros en suspensión primaria de las últimas pruebas realizadas en un tren.</p> <p>Con el fin de orientar el mapa de línea después del giro de trenes, Provetren propone hacer la fijación mediante un marco de aluminio montado en la dovela el cual permitirá deslizar el mapa de línea sin necesidad de desmontar todo el conjunto.</p>
7	11-Mar-14	25-Feb-14	<p>Provetren informa que el próximo 27/02 inicia los trabajos de instalación de los equipos baja-bogies, prensa de calado/decalado de ruedas, grúa pórtico, banco ensayo de reductoras, enganches, amortiguadores, válvulas y timonería de freno, para lo cual solicita al STC la autorización correspondiente.</p>
		11-Mar-14	<p>Provetren informa que al día de hoy se está trabajando en la instalación de los equipos mencionados.</p>
			<p>Se anexa concentrado del estado actual de la flota en base a los límites de seguridad de operación de las ruedas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • QR (inclinación de pestaña) 6.5mm mínimo admisible • SH (altura de pestaña) 36mm máximo admisible • SD (espesor de la pestaña) 22mm mínimo admisible. <p>Con relación al análisis de la información STC/MR manifiesta que los trenes con mayor cantidad de ruedas críticas son trenes reperfilados a partir del mes de diciembre 2013 y la mayoría son trenes con el nuevo perfil.</p> <p>Provetren presentó el análisis técnico que provoca la reducción de velocidad en curvas y con objeto de mitigar los riesgos y las afectaciones propone realizar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir el polígono de trenes en las horas valle, sábados, domingos y días festivos.
		05-Mar-14	<p>STC/transportes informa que: sábados.- reduce polígono de 22 a 20. Los domingos y días festivos.- reduce polígono de 20 a 18.</p> <p>STC/MR propondrá los trenes a ser retirados, por lo cual se formará un grupo que revisará de manera perceptiva el nivel de vibración y ruidos de los trenes durante el horario de servicio en condiciones normales de operación de acuerdo a lo que se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizará una vez a la semana todo el lote de trenes. • El grupo se formará por personal MR y transportes. • Deberá participar el mismo personal en las distintas revisiones con el fin de tener el mismo criterio. <p>Provetren hace mención que no participará en la revisión dado que los criterios de operación admisibles están definidos en las normas técnicas correspondientes y que en las condiciones actuales de las ruedas ningún tren debería circular.</p> <p>En caso de detectarse algún carro crítico ya sea por vibración o ruido se solicitará la valoración con Provetren.</p> <p>Que la velocidad en curvas sea mayor a la velocidad de equilibrio calculada en base al radio y peralte de cada una siempre que las condiciones de la vía lo permitan.</p> <p>Lubricación manual en las curvas que presenten mayor desgaste y reducción de velocidad.</p> <p>STC/Vías informa que está en espera del dictamen de los especialistas en vías para aplicar las recomendaciones antes de efectuar la lubricación manual.</p>

Reuniones de trabajo referentes al Material Rodante			
Periodo de noviembre de 2013 a marzo de 2014			
#	Fecha	Asunto	
		Fecha origen	Descripción
			<p>Con el fin de cumplir la recomendación se toma la siguiente acción para los trenes, se ajustarán 10 trenes más a 0° para estar en 15 trenes a 0° y 15 trenes a 1.5°, el grupo de trabajo de paros largos estará pendiente durante los próximos fines de semana para verificar el desempeño de los trenes en cuanto al rebase del PNP.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vigilancia permanente de evolución de desgaste de rueda con trenes girados.
		11-Mar-14	<p>STC informa que se tomó la decisión de cerrar parcialmente la Línea de Tláhuac - Culhuacán a partir del día 12/03, circulando con 14 trenes más 2 de reserva, esos trenes deberán ser los que tengan condiciones favorables de operación y con el menor desgaste en las ruedas siendo los siguientes: 01, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21, *22, *26 y en proceso de reperfilado el 25. (* Trenes reperfilados al 100%).</p> <p>STC solicita se actualice el reporte de desgaste de las ruedas de toda la flota cada 15 días entregándolo los días martes a partir del próximo martes 18/03.</p> <p>Provetren solicita la logística de traslado de trenes al taller Tláhuac para cumplir con el programa semanal de trenes de mantenimiento, se adjuntó el programa correspondiente a la semana en curso.</p> <p>STC analizará internamente con las áreas involucradas la logística de operación y traslado de los trenes mientras se realizan los trabajos de mantenimiento de las vías e informará a Provetren.</p>
		05-Mar-14	<ul style="list-style-type: none"> En las ruedas del lado derecho en sentido FR1 se detecta en la cara interna de la rueda golpes de contra-riel. <p>STC/Vías revisará las zonas donde pudieran existir planchuelas con golpes para determinar en conjunto con los distintos participantes si se origina por desgaste del riel o exceso de altura en pestaña de la rueda esto lo realizará conforme al programa mensual de inspección.</p>

1.3.1.2.3. Evaluación del desgaste de rueda de CAF

El prestador del servicio de arrendamiento de los trenes (CAF) presentó un documento con código C.F1.93.55x denominado "Evaluación del desgaste de rueda. Proyecto de Metro México Línea 12 (FE-10)", emitido el 08 de noviembre de 2013. En este documento, CAF señala que en la Línea 12 se dan diversas problemáticas relacionadas con desgastes de rueda del material rodante y así como de los carriles en la infraestructura, entre ellas la considerable degradación de los carriles en las zonas locales de los aparatos de dilatación y cruzamientos de vía. CAF refiere al informe "REPORTE MISION N° III EI 0299" realizado por Vossloh, del 3 de octubre de 2013, en el que describe diversos casos en los que se aprecian importantes desgastes y degradación en los mencionados aparatos de vía y que señala, según CAF, como causa de dicha degradación en los aparatos de vía, a la aparición de una falsa pestaña en las ruedas, haciendo también mención a daños en la vía en zonas en curva, indicando que el contacto rueda carril no es adecuado.

Con relación a los daños en curva y el contacto rueda carril, CAF menciona que dicho contacto fue analizado en su informe CAF "C.F1.93.553_Estudio_perfil_desgastado", en el que demostró que el contacto rueda carril tanto con perfil nuevo con desgastado (de rueda) tenía un comportamiento normal y que con perfil de rueda desgastada los esfuerzos en curva tendieron a disminuir ligeramente.

El análisis efectuado por CAF en este informe fue del tipo de desgaste de las ruedas (en relación al afecto mencionado como falsa pestaña) y su posible influencia en la degradación de los aparatos de vía.

CAF se refiere al informe de Vossloh denominado "REPORTE MISION N° III EI 0299" en el que *"muestran una degradación considerable en los aparatos de vía, especialmente en la zona de rueda contraria a la pestaña"*. CAF deduce de ese informe que la 'falsa pestaña' (protuberancia en la zona contraria a la pestaña natural derivada de los desgastes de rueda) es la causa principal de los desgastes observados en los aparatos de vía; sin embargo advierte que *"dicha afirmación es prematura e incompleta, ya que si bien es factible que el perfil de rueda pueda tener influencia en el problema, hay que analizar al mismo tiempo otros posibles factores en la parte de infraestructura"*.

De acuerdo con CAF, la existencia de una protuberancia en el perfil de rueda en el lado contrario a la pestaña natural, puede producir un contacto en las zonas de aparatos de vía correspondientes a dicho lado del perfil de rueda, aunque la existencia de dicho contacto no justifica necesariamente en sí mismo la cuantía de los daños observados. CAF señala que *"los aparatos de vía deben estar diseñados para que puedan soportar la presencia de contactos rueda carril en diferentes puntos de su anchura, teniendo en cuenta que los perfiles de rueda siempre evolucionan y van cambiando necesariamente de forma según desgastan"*.

En relación a la infraestructura, CAF considera que se debe valorar y cuantificar tolerancias geométricas, tolerancias de montaje y materiales para analizar si su comportamiento ha sido adecuado o no. Para tal efecto, uno de los técnicos de CAF, de acuerdo a este documento, realizó una inspección de 112 ruedas de las diferentes unidades en los talleres de mantenimiento, de la que no observó presencia alguna de impactos, marcas o roces en la banda de rodadura; sólo infiere a un desgaste suave observado, con aspecto pulido en la zona del talón, con lo cual CAF descarta la presencia de choques en esa zona.

Sobre esta situación, CAF destaca que *"se habla de unos desgastes muy importantes en los carriles (en los aparatos de vía), asociándolo con la llamada falsa pestaña de las ruedas, pero hay que indicar que en el contacto, se generan las mismas fuerzas en ruedas y en carriles, y por tanto, si se producen grandes sollicitaciones con desgastes profundos en los aparatos de vía, también se producen mismas sollicitaciones sobre la llamada falsa pestaña en las ruedas y por tanto también debería haber degradaciones apreciables en las ruedas (aunque fuera repartido entre más ruedas), haciendo desaparecer o atenuar la llamada falsa pestaña, cosa que no se ha apreciado"*.

De acuerdo al informe de CAF, la norma EN-13146_4 define las condiciones al carril (método de fijación y efecto de las cargas) y no las condiciones de cumplimiento a las ruedas; dicha norma asume la existencia de esfuerzos verticales y laterales cuya resultante cae dentro de una zona dentro del carril, por lo que la relación esfuerzos laterales/esfuerzos verticales corresponde a la relación entre los esfuerzos laterales y verticales llamado

comúnmente Y/0 que es un parámetro que define la seguridad frente al descarrilo. CAF afirma que en las unidades de la Línea 12 se cumple este parámetro con un apreciable margen de seguridad y que *“un hipotético no cumplimiento de este parámetro llevaría al descarrilo del tren y no a un aumento de solicitaciones sobre el carril”*.

CAF muestra mediante dos figuras, dos casos típicos de desgaste en la Línea 12 con diferente número de kilómetros, para los que señala que esos patrones de desgaste se consideran normales y que es muy habitual este tipo de perfiles de rueda para los números de kilómetros empleados en los casos referidos que son 1) Rueda 24I del UT01 con 84,500 km de recorrido y 2) Rueda 5I del UT01 con 142,000 km de recorrido.

CAF señala que los valores de desgaste en la zona de rodadura de hasta 3 mm (caso 2 con 142,000 km de recorrido) entran dentro de valores aceptables en explotaciones similares y que si los parámetros de control (alto de pestaña, ancho de pestaña y QR) se encuentran dentro de los márgenes de seguridad, no hay razón para dejar de rodar o reperfilear la rueda con otros motivos que no sean el optimizar la vida de la rueda y los costes asociados.

De igual forma, CAF indica que *“es posible plantear medidas de mejora (en la parte de las ruedas y sin olvidar que puedan plantearse otras en la parte de vía) que permitan mitigar los problemas de desgaste observados en los aparatos de vía”*.

Respecto a las medidas de mitigación, CAF sugiere dos posibles medidas:

- *“Medida 1.- Aplicar un chaflán en la rueda en la parte opuesta a pestaña. La norma EN13715 permite hacerlo aunque limita el ángulo máximo a 15 % (el perfil actual X.06.00126 tiene 5%). Esta medida reduciría considerablemente el efecto de falsa pestaña generado con kilometrajes altos”*.
- *“Medida 2: Gestión de los reperfileados: aumentar la frecuencia del reperfileados. Un aumento de la frecuencia de reperfileados mitigaría la presencia de la falsa pestaña. En caso de que se aplique la medida 1 de mitigación (chaflán en la rueda) la medida 2 (gestión de reperfileados) probablemente no sería necesaria. Aunque la gestión de reperfileados no sea estrictamente necesaria caso de aplicarse la medida 1 de mitigación (u otras medidas que se pudieran aplicar en la vía), es razonable afirmar que la optimización del período de reperfileados pueda ayudar a reducir los efectos de falsa pestaña”*.

CAF concluye textualmente en su documento que:

- *“Los problemas de degradación observados en los aparatos de vía de Línea 12 son debidos a la interacción entre rueda y carril, y no consideramos riguroso achacar en exclusiva el problema a la rueda ya que todos los aspectos (diseño, tolerancias, materiales, etc.) deben estudiarse por igual en ambos casos (rueda y carril)”*.
- *“En relación a los daños observados en algunas curvas (fijaciones rotas, etc.), no pueden considerarse como un incumplimiento de la norma EN 13146_4 por parte de rueda, ya que dicha norma obliga sólo al carril y al mismo tiempo las hipótesis de carga de los esfuerzos de inscripción en curva sobre el carril se garantizan al cumplir los parámetros Y/Q por parte de las ruedas”*.

- *“Ha realizado una valoración de los patrones de desgaste de las ruedas, concluyendo que los mismos entran dentro de los casos normales y con ratios de desgaste moderados”.*
- *“Proponen dos posibles medidas a realizar en la parte de material rodante (una modificación (chaflán) en la rueda) y/o una modificación en la gestión de los reperfilados, que pueden mitigar los problemas observados en los aparatos de vía, sin que ello suponga que no se puedan tomar en paralelo otras medidas en la infraestructura con el mismo objetivo”.*

Posterior a ese documento, el 04 de marzo de 2014 CAF informó al STC sobre el desgaste de las ruedas de los trenes de la Línea, mediante Oficio sin núm. En este comunicado, CAF refiere a la Norma Técnica del Manual de Mantenimiento de Bogies de la L12, con la cual realizó una revisión general de las ruedas de los trenes, en la que encontró valores medidos en situaciones críticas fuera de los límites de seguridad en la operación de las ruedas de tres trenes, motivo por el que se decidió detener éstos trenes. El prestador del servicio de arrendamiento de los trenes también señala que para sus investigaciones consideraría como posibles causas que originan el desgaste acelerado la reducción de velocidad en la Línea, la implementación de maniobra automática en las terminales Mixcoac y Tláhuac y las irregularidades generales en las vías principales de la Línea, manifestadas desde la puesta en servicio; también propone las siguientes medidas de mitigación mientras se realizaban las mejoras tanto en vías de servicio como en secundarias:

- a) Que una vez realizada la inspección de las ruedas en la flota de 30 trenes, se habían encontrado los valores de la pestaña de la rueda fuera de los límites de seguridad para la operación, lo cual obligó a detener trenes hasta recuperar el perfil original de las ruedas mediante el retorneado o reperfilado.
- b) Que la afectación a la disponibilidad de los trenes no era responsabilidad de CAF por considerarla externa al material rodante.
- c) Recomendó identificar y engrasar manualmente en zonas críticas de curvas, así como incrementar velocidad de circulación por encima de la velocidad de equilibrio en las curvas con reducciones significativas (definida en función del peralte, ancho de vía y velocidad de diseño).

1.3.1.2.4. Repafilado de ruedas y reducción de velocidad de los trenes

Parte de las acciones para atender la problemática del desgaste ondulatorio prematuro presentado, contempló el reperfilado de ruedas de los trenes.

El 02 de diciembre de 2013 la Dirección de Mantenimiento de Material Rodante del STC realizó un monitoreo de control de reperfilados realizados en los trenes, constatando que en esa fecha se habían reperfilado las ruedas de 13 trenes de los 30 pertenecientes al

modelo FE-10 de Línea 12. Dichos trabajos se realizaron en las fechas y en el kilometraje que se indican a continuación, de conformidad con el oficio núm. DMMR/13/3376 del 02 de diciembre de 2013:

Reperfilado de ruedas de los trenes					
Datos a diciembre de 2013					
Tren	Recorrido acumulado			Primer reperfilado de ruedas	
	Fecha de puesta en servicio	Recorrido total (km)	Recorrido por mes (km)	Fecha	Km de recorrido
UT-01	08-Ago-2012	173,447	10,826	21-Sep-2013	145,130
UT-02	30-Jul-2012	176,665	10,825	----	----
UT-03	30-Jul-2012	144,990	8,884	----	----
UT-04	30-Jul-2012	182,044	11,154	29-Sep-2013	152,643
UT-05	03-Ago-2012	158,095	9,766	11-Ago-2013	107,776
UT-06	31-Jul-2012	166,101	10,198	27-Jul-2013	115,528
UT-07	31-Jul-2012	176,014	10,807	----	----
UT-08	02-Ago-2012	170,090	10,486	21-Jul-2013	114,589
UT-09	09-Ago-2012	177,222	11,085	13-Oct-2013	156,131
UT-10	06-Ago-2012	171,049	10,632	----	----
UT-11	10-Ago-2012	174,495	10,937	06-Oct-2013	150,070
UT-12	07-Ago-2012	171,315	10,671	----	----
UT-13	30-Ago-2012	169,805	11,107	----	----
UT-14	07-Sep-2012	150,572	10,024	02-Nov-2013	135,802
UT-15	28-Sep-2012	168,314	11,753	08-Sep-2013	117,342
UT-16	21-Sep-2012	169,181	11,624	----	----
UT-17	31-Ago-2012	169,646	11,121	----	----
UT-18	20-Sep-2012	141,085	9,672	14-Sep-2013	107,597
UT-19	05-Oct-2012	167,500	11,89	----	----
UT-20	19-Oct-2012	168,030	12,336	08-Jun-2013	92,173
UT-21	09-Nov-2012	156,763	12,133	----	----
UT-22	23-Nov-2012	150,259	12,065	----	----
UT-23	26-Dic-2012	148,887	13,113	10-Nov-2013	138,798
UT-24	11-Ene-2013	131,651	12,166	26-Oct-2013	116,007
UT-25	02-Feb-2013	118,417	11,739	----	----
UT-26	19-Feb-2013	115,708	12,153	----	----

Reperfilado de ruedas de los trenes Datos a diciembre de 2013					
Tren	Recorrido acumulado			Primer reperfilado de ruedas	
	Fecha de puesta en servicio	Recorrido total (km)	Recorrido por mes (km)	Fecha	Km de recorrido
UT-27	01-Mar-2013	111,396	12,125	----	----
UT-28	27-Mar-2013	93,764	11,269	----	----
UT-29	11-Abr-2013	98,222	12,559	----	----
UT-30	26-Abr-2013	85,123	11,628	----	----

Para marzo de 2014 se había realizado reperfilado de ruedas en trenes que fueron reportados por ruidos en los bogies y que fueron detenidos para el reperfilado. Los trenes en esta condición fueron los que se detallan en la siguiente tabla:

Trenes detenidos por reporte de ruidos en los bogies, para reperfilado de ruedas Datos a marzo de 2014					
Tren	Fecha de detención	Reperfilados		Estado a marzo 2014	Reperfilado con chaflán
		Fecha	Carros		
UT-22	13-Feb-14	22-Dic-13	FN5, FR2	En reperfilado	SI
		23-Dic-13	FN4		
		26-Dic-13	FN3 (50%)		
		24-Ene-14	FR1		
		03-Feb-14	FN2 (50%), FN3 (50%)		
		13-Feb-14	FN1, FN2 (50%)		
		17-Feb-14	FN1, FN2 (50%), FN4, FR2		
		26-Feb-14	FN5		
UT-26	16-Feb-14	28-Dic-13	FN2 (50%), FN3, FN4, FN5, FR2	En circulación desde el 28/02/14	SI
		29-Dic-13	FR1		
		30-Dic-13	FN1, FN2 (50%)		
		17 al 20-Feb-14	FR1, FN1, FN2, FN3, FN4, FN5, FR2		
UT-27	23-Feb-14	25-Dic-13	FR1, FN1, FN2 (50%)	En espera de pasar a reperfilado	SI
		26-Dic-13	FN2 (50%)		
		05-Ene-14	FN4, FN5, FR2		
		07-Ene-14	FN3		
UT-30	24-Feb-14	10-Feb-14	FN5 (50%), FR2	En espera de pasar a reperfilado	NO
UT-03	04-Mar-14	02-Ene-14	FR2	En espera de pasar a reperfilado	SI
		03-Ene-14	FN4, FN5		
		12-Ene-14	FN3		

Trenes detenidos por reporte de ruidos en los bogies, para reperfilado de ruedas Datos a marzo de 2014					
Tren	Fecha de detención	Reperfilados		Estado a marzo 2014	Reperfilado con chaflán
		Fecha	Carros		
		13-Ene-14	FR1, FN1 (50%)		
		16-Ene-14	FN1 (50%), FN2		
UT-12	09-Mar-14	12-Dic-13	FN5, FR2	En espera de pasar a reperfilado	SI
		16-Dic-13	FN4		
		17-Dic-13	FN3		
		09-Ene-14	FR1		
		12-Ene-14	FN1, FN2		
UT-10	12-Mar-14	23-Nov-13	FN2, FN3, FN4, FN5, FR2	En espera de pasar a reperfilado	SI
UT-29	12-Mar-14	17-Ene-14	FR2, FN5 (50%)	En espera de pasar a reperfilado	SI
		19-Ene-14	FR1, FN1, FN2, FN3, FN4, FN5 (50%)		

Para mitigar este desgaste y evitar desbastar hasta 50mm las ruedas del costado derecho que no presentan dicho desgaste irregular, el STC procedió a invertir los trenes mediante la vía de retorno de Talleres Tláhuac, instalada exprofeso para tal fin, habiendo alcanzado en marzo de 2014 el 100% de los trenes invertidos. Una vez que todos los trenes estaban invertidos de posición, se reperfilaron las ruedas para asegurar el valor "QR".

La reducción de velocidad de los trenes también fue otra de las medidas implementadas por el STC para los trenes, la cual no se refiere a acciones técnicas de mantenimiento sobre los trenes. La medida obedeció a carácter preventivo y consistió en la reducción de velocidad de los trenes a su paso por algunos tramos de la Línea.

En la siguiente tabla se detallan los tramos en los que se aplicó reducción de velocidad a los trenes, la comparación de la velocidad normal y la velocidad implementada, así como su fecha de inicio, desde agosto de 2013 hasta antes de la suspensión parcial de la Línea:

Reducciones de velocidad de los trenes en la vía				
Tramo	Vía	Velocidad normal	Velocidad adoptada por reducción	Fecha de implementación
Olivos – Tezonco	1	70 Km/h	40 Km/h	22/AGO/2013
Periférico Oriente - Calle 11	1 y 2	70 Km/h	40 Km/h	22/AGO/2013
Tlaltenco - Zapotitlán	1	70 Km/h	40 Km/h	18/OCT/2013
Nopalera - Tlaltenco	2	70 Km/h	40 Km/h	18/OCT/2013
Ermita - Mexicaltzingo	1 y 2	80 Km/h	60 Km/h	30/NOV/2013

Reducciones de velocidad de los trenes en la vía				
Tramo	Vía	Velocidad normal	Velocidad adoptada por reducción	Fecha de implementación
Lomas Estrella – San Andrés Tomatlán	1	70 Km/h	40 Km/h	09/DIC/2013
Nopalera - Zapotitlán	1	70 Km/h	40 Km/h	05/FEB/2014
Culhuacán - Zapotitlán	1 y 2	70 Km/h	40 Km/h	14/FEB/2014
Ermita - Mexicaltzingo	2	80 Km/h	40 Km/h	23/FEB/2014

En 2014 la reducción de velocidad también se extendió a los aparatos cambio de vía y de dilatación, para los que se fijó la velocidad uniforme en 25 Km/h, implementación que se aplicó el 07 de marzo de 2014.

1.3.1.2.5. Informe de afectaciones a la operación y seguridad de la Línea

En enero de 2014 el STC elaboró un "Informe de afectaciones a la operación y seguridad de la Línea 12", en el que hace una síntesis de la problemática del sistema de vías y sus afectaciones a la operación de la Línea, así como de los trabajos pendientes relativos a la red contra incendio, instalaciones fijas y obra civil.

Problemática del sistema de vías

De acuerdo con ese informe, la problemática del sistema de vías es la más importante y la de mayor riesgo para la operación, con respecto a los problemas que se tienen en las diferentes instalaciones electromecánicas y en la obra civil, siendo los principales problemas que afectan la seguridad y operación de esta Línea los siguientes:

- Durmientes fisurados o fracturados.
- Fijaciones de riel (Nabla) fracturadas.
- Tornillería y cojinetes fracturados en aparatos de dilatación.
- Desgastes en aparatos cambio de vía y constantes reportes de pérdida de control de posición de agujas.
- Desgaste ondulatorio en curvas con radio menor a 300 m.
- Descompactado de balasto, desnivelación y desalineamiento de vía.
- Vía sobre concreto de la Terminal Tláhuac.
- Durmientes de madera en aparatos de cambio de vía.
- Vibraciones en viaducto con estructura metálica.

Afectaciones a la operación

❖ Seguridad.

Debido a los problemas en el sistema de vías desde antes de su inauguración y que se agudizaron gradualmente conforme se incrementó la intensidad de la operación, en agosto de 2013, cuando habían 29 trenes en operación, fue necesario implantar reducciones de velocidad.

❖ Afectaciones al servicio.

La implantación de reducciones de velocidad en la Línea genera desfases de los horarios de salida de los trenes, causando que los tiempos de recorrido se alteren, por lo que no se cumple con los programas de servicio establecidos., situación que a su vez había causado que se incrementara la duración de la vuelta real del tren, pasando de 85 a 90 minutos.

❖ Acciones efectuadas.

A fin de garantizar la circulación de los trenes y disminuir las afectaciones por los retrasos en el servicio por las reducciones de velocidad, se tuvo que reforzar las actividades del personal de operación, incrementando la supervisión, el apoyo de personal inspectores jefes de estación y cubrir con el personal de regulación de tráfico suficiente las actividades operativas, generando en estos casos la contratación de tiempo extraordinario por 2.1 millones de pesos.

❖ Funcionalidad.

Las fallas en un aparato de vía generan afectaciones en las maniobras de cambio de vía en las terminales y en caso necesario deben implantarse servicios provisionales hasta restablecer la operación normal. Adicionalmente, se altera la operación normal de la Línea ya que en principio, una vez que el personal operativo asegura un aparato de vía, se tiene que degradar el modo de conducción de pilotaje automático a conducción manual a una velocidad de seguridad que no ponga en riesgo la operación, lo cual genera retrasos y modifica los tiempos de recorrido y la frecuencia de paso de los trenes.

La problemática de la fijación de la vía sobre losa de concreto en los CDVs 15 y 25 de las vías secundarias de la terminal Tláhuac, había ocasionado que en ese momento sólo se tenía acceso a la Línea por el CDV15, lo cual pone en riesgo la viabilidad de la terminal Tláhuac al no poder salir trenes de la nave de depósito hacia la Línea.

Las fallas en el suministro de energía eléctrica en las zonas de vías principales y secundarias generaron varios casos críticos que obligó a la implantación de servicios provisionales y a la contratación de autobuses de la RTP para cubrir con otro medio el servicio en los tramos afectados, tal fue el caso en los días 10 de mayo y 19 de diciembre de 2013. Este tipo de incidentes recurrentes se había presentado 696 veces desde el mes de noviembre de 2012 a la fecha de ese informe del STC.

Pendientes en la Red contra Incendio.

Ese informe presentado señala que faltaba concluir los pendientes tales como reemplazar mangueras y rociadores inadecuados, instalar bombas de achique en cuartos de máquinas, corregir fugas en la red y reemplazar tuberías que no habían cumplido con las especificaciones.

Pendientes en las Instalaciones Fijas.

El informe referido señala los pendientes que en esa fecha quedaban en las Instalaciones Fijas, los cuales se referían a: 1) Detección de humos, 2) Bombeo, 3) Ventilación, 4) Elevadores y aceras móviles, 5) Otros equipos electromecánicos en los talleres Tláhuac y 6) Energía eléctrica.

Pendientes en obra civil.

El informe señala que existía una gran cantidad de pendientes de obra civil que estaba afectando la operatividad de la Línea, los cuales afectaban la operación y la seguridad en la Línea y otros más en los Talleres Tláhuac.

1.3.1.2.6. Recomendaciones de Michel Lannoye.

El STC presentó en marzo de 2014 los resultados del estudio realizado por Michel Lannoye, quien es miembro de la Sociedad de Transportes Intercomunales de Bruselas y experto en instalaciones fijas.

Michel Lannoye fue invitado por ALSTOM en su calidad de experto mundial de sistema de transportes tipo metropolitano y la metodología aplicada por este experto consistió en realizar diversas visitas a la Línea, al Taller Tláhuac y sostener diversas reuniones con personal técnico del STC. El resultado de su trabajo fueron unas recomendaciones de la "Misión Línea 12 (27/02 → 06/03)", las cuales fueron textualmente las siguientes, por orden de prioridad:

1) Mantenimiento de los aparatos de vía.

La primera prioridad de las acciones correctivas a tomar debe ser orientada lo más pronto posible en los aspectos de la seguridad de los aparatos de vía:

- *Las puntas de las agujas (agujas y aparato de dilatación) deben ser protegidas con el fin de evitar todo riesgo de conflicto con la morcilla de la rueda.*
- *Las puntas de corazones deben también ser protegidas de la misma manera que las agujas y el contra-riel activo debe ser objeto de un arreglo conforme a la cota de protección.*

Si los aparatos de vía no están protegidos y si el perfil de las ruedas no respeta las normas internacionales tenemos un riesgo potencial de descarrilamiento.

2) Desgaste ondulatorio.

La importancia del desgaste ondulatorio debe ser tratada lo más pronto posible por esmerilado del riel. La restitución de un perfil adecuado será inmediatamente benéfica tanto para la vía como para el material rodante. Las vibraciones actuales son también nefastas para la estructura del viaducto.

3) Contacto rueda / riel.

El contacto riel / rueda se encuentra desfavorecido por la gran diferencia del radio de rodadura del carril ($R = 9,5 \text{ mm}$) y del radio de rodadura de la rueda ($R = 16 \text{ mm}$). Se recomienda adoptar el perfil de riel UIC que mejoraría el contacto a un radio de 13 mm . Además, la geometría de la mesa de rodadura de este perfil es también propicia para la rueda. En esta óptica, si el material rodante acepta pasar a un radio de $R = 14 \text{ mm}$ la interfaz entre el carril y la rueda se encontrará mejorada.

4) Ruedas.

Es indispensable revisar las normas de mantenimiento de las ruedas refiriéndose a las recomendaciones internacionales en la materia. El Qr no puede en ningún caso ser menor del valor $6,5 \text{ mm}$. El diámetro diferencial entre ruedas del mismo eje jamás puede ser superior a 5 mm .

5) Mantenimiento general de la vía.

El elemento soporte de la vía debe ser objeto de una revisión general. El balasto debe realizar plenamente su función con el fin de aportar a la vía flexibilidad y elasticidad. Conviene asegurar una repartición homogénea y efectuar un tratamiento por bateo que respete las reglas adecuadas. Los puntos duros ubicados a la mitad de los durmientes serán eliminados automáticamente gracias a una repartición adecuada.

6) Optimización del estudio geométrico de la vía.

La geometría de la vía puede ser mejorada por una mejor relación radio de curva, velocidad y peralte. Una insuficiencia de peralte de $0,4 \text{ m/s}^2$ permitirá una mejor inscripción del bogie.

7) Curvas de entrada y de salida del depósito.

El radio débil de estas curvas impone un cuidado particular a la geometría. A este título, el "centreo" de los carriles debe estar perfectamente adecuado, según el estudio en plano de la vía. Debido a la mala alineación de los rieles al nivel de las juntas mecánicas, se recomienda la sustitución de éstos.

8) Largo rieles soldados.

Las diferentes juntas emplachadas vistas son inútiles. La técnica generalizada de largo rieles soldados aporta un mejor comportamiento de la vía.

Si las soldaduras son realizadas en una playa de temperatura neutra con relación a los extremos que pueden ser registrados en México, no hay ni riesgo de deformación de la vía ni de rotura de carril.

1.3.1.3. Comunicado a la Contraloría General del GDF.

El 12 de febrero de 2014, el Director General del STC, mediante Oficio núm. 10000/0029/2014 dirigido al Contralor General del GDF, presentó un diagnóstico de las condiciones en las que se encontraba la Línea 12 en ese momento, con la finalidad de deslindar responsabilidad ante la problemática presentada, destacando principalmente las irregularidades de:

- a) Desgaste ondulatorio acelerado y acentuado de los rieles, particularmente en las curvas menores a 300 metros de radio.
- b) Deformación de rieles y deslizamientos (patinaje) de los trenes respecto al punto normal de paro (condición de parada larga).
- c) Desgastes excesivos en aparatos cambio de vía (en cerrojos, agujas, contra-agujas, rieles intermedios y piezas de cruzamiento).

En este comunicado, el STC expuso los siguientes hechos:

- ❖ Que se continuaba operando con reducciones de velocidad y con diversos daños por el desgaste ondulatorio acelerado y acentuado en los rieles, particularmente en las curvas menores a 300 metros de radio y que además, existían varios trabajos pendientes de entregar y corregir.
- ❖ Que la velocidad reducida se determinó para garantizar la seguridad de la operación ante las deficiencias de la vía, representando un incremento de hasta el 50% en la disminución de velocidad.
- ❖ Que era necesario separar las cuestiones administrativas pendientes (cumplimiento de contrato, finiquito, vicios ocultos) de soluciones técnicas en campo previo diagnóstico de la problemática existente, lo cual permitiera tomar decisiones para mejorar la seguridad del servicio, derivado de la necesidad de implementar esquemas operacionales en la Línea con niveles de seguridad que demandan grandes recursos humanos.
- ❖ Que la Línea 12 tiene 66 curvas en ambas vías con diferentes radios; sin embargo, la problemática del desgaste ondulatorio, fisuras de durmientes y fracturas de grapas elásticas, se acentuaba en las curvas 11, 12, 15, 16, 17 y 22, ubicadas en el tramo

elevado entre Tlaltenco y Atlalilco, construidas sobre estructura metálica. Este tramo elevado tiene una longitud de poco más de 7 km en los que se utilizaron estructuras metálicas en la obra civil, lo que generaba vibraciones que se percibían muy altas cuando los trenes se desplazaban por las vías.

- ❖ Que en septiembre de 2012 se detectaron fuertes desgastes ondulatorios en las curvas 11, 12, 15, 16, 17, 22, 27 y 28 del tramo elevado, que inclusive motivaron la sustitución de rieles de las curvas 11 y 12 poco antes de la inauguración de la Línea. Posteriormente este fenómeno se incrementó y se presenta en las 38 curvas con radio menor a 300 metros.
- ❖ Que previo a la inauguración del 30 de octubre de 2012, ya se habían presentado casos de fisuras de durmientes, registrando un total de 4,335 durmientes sustituidos por el Consorcio en el periodo de mayo de 2013 al 04 de febrero de 2014.
- ❖ Que con la operación de la Línea aparecieron las placas metálicas elásticas fracturadas hasta superar las 9,000 piezas sustituidas en curvas con radio menor a 300 metros.
- ❖ Que desde el año 2013 se habían detectado fijaciones seccionadas y cojinetes fracturados en diversos aparatos de dilatación, lo cual había causado hasta esa fecha 12 cojinetes de resbalamiento fracturados en 8 diferentes aparatos de dilatación.
- ❖ Que la inscripción del bogie en la vía, el ancho y sobre-elevación de la misma, así como la interacción de la rueda riel, habían incrementado las averías, deformaciones de rieles y efectos negativos en el desempeño de la Línea desde su puesta en operación, tal fue el caso de los deslizamientos de los trenes respecto al punto normal de paro (condición denominada "parada larga"), condición que se da cuando el tren, conducido en pilotaje automático, no logra detenerse en el punto establecido, por lo que patina y se desplaza varios metros fuera de su punto de paro; dicho fenómeno se produjo principalmente por la elevada vibración de los trenes circulando sobre la vía, provocando que el sistema de lubricación del tren inyectara más grasa de la debida, así como por trabajos de lubricación del Consorcio en la superficie de los rieles, siendo que este problema aún no se resolvía del todo a esa fecha.
- ❖ Que la vibración excesiva en la Línea provocó una falla de cortocircuito en la catenaria entre las estaciones San Andrés Tomatlán y Lomas Estrella, el día 10 de mayo de 2013, por lo que el servicio se vio afectado durante cinco horas y fue necesario establecer dos servicios provisionales solicitando el apoyo de 25 autobuses de la RTP.
- ❖ Que desde julio de 2013 se comenzaron a apreciar desgastes excesivos en aparatos cambio de vía, principalmente en las terminales Tláhuac y Mixcoac, en específico en los cerrojos, agujas, contra agujas, rieles intermedios y piezas de cruzamiento, lo cual era un problema originado por la interacción entre los trenes y la vía, agravado por defectos de instalación y mantenimiento repetidamente reportados por el STC.

- ❖ Que hasta ese momento, los trabajos del Consorcio no habían logrado evitar o reducir los problemas de fisuras en durmientes, fracturas de placas de fijación de rieles, daños a los cerrojos y agujas de los aparatos de vía, lo cual implicaba que podrían seguir ocurriendo indefinidamente, por lo que cualquier presupuesto para su mantenimiento se volvería incuantificable en términos de corrección, demandando la adquisición de piezas nuevas.
- ❖ Que derivado de una reunión de trabajo del 30 de julio de 2013 entre PMDF, STC y el Consorcio, éste último a esa fecha no había concluido los trabajos de mantenimiento del sistema de vía comprometidos en esa reunión y que ese Consorcio no había entregado al PMDF el proyecto ejecutivo para la re-nivelación y re-alineación de la vía; inspección y corrección en su caso de soldaduras; acomodo y suministro de balasto donde haga falta; esmerilado de rieles y liberación de esfuerzos.
- ❖ Que el STC, durante el periodo de mantenimiento del Consorcio, brindó las facilidades autorizando la interrupción temprana del servicio en las noches de los fines de semana a partir del 02/03 de agosto al 01/02 de diciembre de 2013 y cubrió 2.3 millones de pesos por el servicio de autobuses de la RTP, incluso puso a disposición del Consorcio maquinaria del STC para realizar los trabajos de mantenimiento, previo visto bueno de la Contraloría General del GDF.
- ❖ Que derivado de las causas del desgaste ondulatorio prematuro señaladas en el dictamen de los Consultores de ILF contratados por el PMDF, atribuidas a los trenes, el STC había instruido a CAF-Provetren acelerar el programa de re-perfilado de ruedas, de lo cual a esa fecha del comunicado se tenían 24 de 30 trenes al 100% y que en ese dictamen se ratificaban las observaciones efectuadas por el STC, por lo que se solicitó a PMDF y al Consorcio dar prioridad en las zonas de curvas con radio menor a 300 metros.
- ❖ Que en noviembre de 2013, por recomendación de ILF, el Consorcio inició el esmerilado del hongo de los rieles en las curvas 11-12 y que a la fecha del comunicado se habían esmerilado 18 de 38 curvas (47.4 % de las curvas a esmerilar), sin embargo, ya se presentaban nuevamente los desgastes ondulatorios en las curvas esmeriladas, por lo que las recomendaciones del dictamen no fueron suficientes y/o adecuadas para resolver los problemas de operación del STC, los cuales requerían de un diagnóstico por expertos en la materia y soluciones diferentes.
- ❖ Que el grupo de trabajo formado por PMDF, Consorcio y STC reconocía de forma unánime como apremiante necesidad para atenuar el crecimiento del desgaste ondulatorio la del suministro, instalación y puesta en operación inmediata del sistema fijo de lubricadores de riel.
- ❖ Que a esa fecha se presentaban y se incrementaban gradualmente los problemas de compactado y desnivelación de la vía a lo largo de toda la Línea, así como problemas en el trazo, lo que originaba reportes de fuertes bamboleos y movimientos verticales al paso de los trenes en varios tramos, lo que dio como resultado la implantación de las restricciones a la velocidad de los trenes.

- ❖ Que a pesar de las acciones realizadas, el Consorcio no ejecutaba los trabajos de corrección al mismo ritmo que se presentaban los problemas a lo largo de la Línea.
- ❖ Que derivado del enclavamiento de una subestación de rectificación presentado el 19 de diciembre de 2013, se tuvo que suspender el servicio por casi tres horas, debiendo establecerse dos servicios provisionales y solicitar apoyo de 50 autobuses a RTP.
- ❖ Que los trabajos pendientes en ese momento consistían en lo siguiente:
 - Sustitución de los mecanismos de mando de los Disyuntores de Media Tensión (DMT) en las subestaciones de alumbrado y fuerza, debido a que se bloqueaban durante el mando a distancia.
 - Puesta a punto de los detectores de tensión riel-suelo en las subestaciones de rectificación, las que funcionaban parcialmente.
 - La lógica de tracción no estaba diseñada conforme a los requerimientos del STC, ya que cualquier falla de los equipos de tracción bloquearía la zona eléctricamente, impidiendo la continuidad del servicio a los usuarios.
 - El alumbrado de emergencia en las estaciones, interestaciones, subestaciones y talleres estaba inoperante, ya que al cortar la energía eléctrica se apagaba todo el alumbrado.
 - Se estaban desprendiendo las charolas que alojan el cableado en la interestación Tlaltenco-Tláhuac y en la zona Talleres, por lo que debía corregirse la degradación de soportería y charola para cables.
 - Corrección de la soportería y tapas de polímero instaladas en las trincheras para cables de media tensión (23 Kv) y sustitución de las tapas de concreto por tapas de polímero, ya que las primeras se caían al paso del personal poniendo en riesgo su integridad, así como la del cable.
 - Conclusión de la instalación del sistema de pararrayos en las Subestaciones de Rectificación.
 - Faltaba instalar soportería, identificar, peinar y sujetar los circuitos en los registros de cableado para que se intercomunican con los cárcamos de bombeo. De igual manera para los circuitos instalados en las charolas para cables.
 - Los planos entregados por PMDF "como construido" ("as-built"), de las especialidades: telecomunicaciones, mando centralizado, señalización, pilotaje automático, CCTV y RCS, así como instalaciones hidráulicas, ventilación mayor y menor, no correspondía a lo instalado.
 - Conclusión de la identificación del enlace de fibra óptica de la estación Centro Médico y la corrección de empalmes, así como la corrección de software y hardware para eliminar del pasmado y retraso de imágenes para las cámaras en toda la Línea 12.

- Conclusión de las adecuaciones y pruebas definitivas del software del sistema SCADA.
- Instalación del sistema de monitoreo remoto para los sistemas de protección contra incendio, hidráulico y aire acondicionado.
- Conclusión del proceso de instalación e integración del sistema para las escaleras eléctricas, elevadores y aceras móviles por parte de las compañías de mantenimiento de las marcas Mitsubishi y Schindler.
- En las casas de máquinas de Parque de los Venados, Mexicaltzingo, Taller Tláhuac y en el Puesto de Control de Línea, faltaba la instalación de la válvula solenoide de retorno para arranque automático semanal.
- Los rociadores no eran los adecuados en los tramos Tláhuac-Zapotitlán y Lomas Estrella-Mixcoac, mientras que las mangueras no cumplían con los parámetros de presión especificados.
- Faltaba reparar fugas en la tubería de los tramos de Atlalilco a Tláhuac.
- La tubería de la red debería ser cédula 40 de acuerdo a los términos de referencia y no se habían colocado los manómetros en gabinetes de estación.
- No se había entregado la totalidad de la información técnica del sistema contra incendios y faltaba la entrega de llaves para abrir gabinetes.
- Conclusión de la instalación del sistema de protección contra incendio en los Talleres Tláhuac y en la cola de Mixcoac.
- Conclusión de la instalación, programación y puesta en operación de los sistemas de detección de humo y temperatura, en las estaciones, edificios y Subestaciones de Rectificación.
- Dos hidroneumáticos en las estaciones Ermita y Atlalilco no cumplían con las especificaciones y con la capacidad descrita en los planos entregados por PMDF.
- Faltaban equipos de bombeo por instalar en las estaciones Zapata, Mixcoac, Ermita, Atlalilco y Tláhuac.
- El diámetro de la tubería de los arreglos hidráulicos debía ser uniforme, los accesorios eran de menor diámetro que la descarga de acuerdo al proyecto por lo que había pérdidas de eficiencia en bombas.
- Las celdas de cimentación de las estaciones y naves de Talleres Tláhuac y el bajo andén de las 20 estaciones deberían ser estancos, sin embargo estaban constantemente inundados, por lo que debía corregirse esta situación.
- Los equipos de ventilación menor carecían de tablero de control y su operación no era automática, lo que en varios casos dificultaba su acceso para mantenimiento, faltando equipos por instalar en Tláhuac y de Lomas Estrella a Mixcoac.
- Conclusión de la instalación de aire acondicionado en equipos de Tláhuac y Mixcoac, mientras que en Zapata y Parque de los Venados operaban con

deficiencias. Faltaba colocar el recubrimiento térmico en ductos de aire acondicionado en Tláhuac.

- Fuerte problemática en la fijación del revestimiento exterior e interior de las cámaras plenas de los equipos de ventilación con posibilidades de desprendimiento de materiales hacia las vías.
 - Conclusión de la puesta en operación del elevador ERM1-1 en la estación de Ermita por filtración de agua en el cubo.
 - Las fosas de las aceras móviles de la estación Atlalilco no tenían drenaje hacia los cárcamos de filtraciones y constantemente presentaban problemas de fallas por ingreso de agua.
 - Derivado de una revisión y pruebas de registros en Talleres Tláhuac, se observó que los registros de los diferentes cableados que se localizan en el perímetro fuera del Puesto de Maniobras, no estaban intercomunicados hacia algún cárcamo de bombeo; también se detectó que el agua se filtraba de manera abundante por las tuberías de los cableados que comunican hacia los registros localizados del lado del muro perimetral de los Talleres.
-
- ❖ Que después de 12 meses (enero 2013 – enero 2014) con mesas constantes de trabajo en los ámbitos técnico y administrativo entre los diferentes actores tanto en lo operacional como en lo constructivo, no se había llegado a ninguna posibilidad de solución definitiva a la problemática de desgaste ondulatorio prematuro.
 - ❖ Que el STC, ante las fallas recurrentes y el aspecto sistémico, no podía garantizar en términos de operación aspectos como: la seguridad de la transportación de personas ante los movimientos forzados entre el bogie y la vía, la eficacia de los tiempos de viaje por las reducciones de velocidad para mitigar los movimientos forzados y un posible descarrilamiento o el solventar aspectos de corrección constructivo mediante programas de mantenimiento donde la solución era primero agotar los procedimientos administrativos entre el PMDF/SOBSE y el Consorcio Constructor.
 - ❖ Que como organismo operador del servicio, el STC había consultado de manera directa a asesores internacionales de otros organismos del transporte, coincidiendo que la operación demandaba una pronta e inmediata resolución separando los aspectos administrativos o contractuales que realizaba el GDF con el Consorcio.

El comunicado concluye señalando que con los hechos relatados no existían condiciones para llegar a un punto de equilibrio entre las acciones que realizaba el Consorcio Constructor y el acelerado deterioro de la vía, por lo que era importante, para mantener la operación, que se empleara un mayor número de recursos humanos, materiales y financieros para los sistemas electromecánicos y de obra civil, en tanto se determinaran las causas y las acciones de corrección definitivas.

Ese mismo comunicado fue enviado al PMDF mediante Oficio núm. 10000/0028/2014 de misma fecha 12 de febrero de 2014.

El Consejo de Administración del STC se dio por enterado tanto del estado operativo de la Línea como de la necesidad de deslindar responsabilidad ante la Contraloría General del GDF, mediante el Acuerdo núm. II-EXT-2014-II-2 emitido el 14 de febrero de 2014, misma fecha en que autorizó al STC, en el Acuerdo núm. II-EXT-2014-II-2-Bis-1, realizar adjudicaciones directas por la vía de excepción para servicios de asesoría y diagnóstico de la Línea y bajo esos resultados contratar los servicios de mantenimiento emergente.

1.3.1.4. Suspensión parcial de la Línea.

La suspensión parcial de la Línea se llevó a cabo por parte del STC mediante la publicación de un aviso de suspensión el 12 de marzo de 2014, para la cual previamente se siguió lo estipulado en el Instructivo del STC que señala el protocolo de clasificación y comunicación para la atención de incidentes relevantes que se presentan durante la operación de las Líneas del Metro. Posterior al aviso de suspensión, el Comité para la Investigación de Incidentes Relevantes del STC ratificó dicha suspensión mediante un dictamen presentado en abril de 2014.

El "Instructivo para la Atención de Incidentes Relevantes", emitido por el STC de fecha 24 de octubre de 2012, indica los procedimientos a seguir para atender incidentes que son relevantes en el servicio de una Línea del Metro. A tal efecto, este instructivo menciona que *"cuando se presenten incidentes que afecten la seguridad de los usuarios, trabajadores, personal externo, equipos, instalaciones y trenes, las comunicaciones, así como las acciones a efectuarse, deberán estar orientadas al restablecimiento del servicio a la brevedad posible, vigilando en todo momento se cumplan las condiciones de seguridad. En consecuencia, es necesario contar con un instrumento que asegure la ejecución coordinada de las actividades para la atención de incidentes relevantes, cuyo objeto será definir los lineamientos específicos para proporcionar una atención inmediata, coordinada y eficaz de las áreas cuya participación sea necesaria en la resolución de un incidente"*.

De acuerdo al Instructivo de referencia, los incidentes se definen como servicio normal, incidente relevante e interrupción o degradación del servicio:

❖ Servicio normal

Se considera que el servicio es normal para una Línea, cuando ésta opera con todas las estaciones abiertas, los trenes programados de acuerdo al tipo de día y hora, así como el intervalo de circulación previsto.

Sin embargo, una variación de estos parámetros, que no afecten sustancialmente la seguridad, rapidez y comodidad con que se transportan los usuarios, también es considerado como Servicio Normal.

❖ **Incidente relevante**

Aquellos hechos que sobrevienen en el curso de las actividades normales del Sistema y que altera significativamente sus funciones en perjuicio del servicio, de sus equipos, instalaciones y trenes, así como la integridad física de los usuarios y trabajadores, requiriendo para su solución una atención inmediata y coordinada en la que comúnmente es necesaria la participación de más de un área, tanto interna como externa al STC.

Incidente relevante es aquel que afecte la integridad física de las personas, cause daños materiales (con valor equivalente a 2,000 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal o más), que interrumpa el servicio de una Línea o tramo(s) por más de 15 minutos y todos aquellos que por su frecuencia y riesgo considere el Comité para la Investigación de Incidentes Relevantes para su análisis y dictamen.

Al presentarse un incidente relevante, los servicios de operación, mantenimiento, jurídicos, de las áreas prevencionistas de seguridad industrial e higiene, protección civil, sistemas e investigación de incidentes, autoridades del STC y de emergencia externos, deberán ser informados en el menor tiempo posible, a través del Puesto Central de Control (PCC), con la finalidad de actuar de inmediato dentro del ámbito de su competencia.

❖ **Interrupción o degradación del servicio**

Una interrupción o degradación del Servicio Normal es estrictamente cualquier variación sustancial en los parámetros precisados.

Las interrupciones del Servicio Normal pueden ser:

- a) Interrupción total de la circulación de trenes en una Línea, con el correspondiente cierre de estaciones de la misma.*
- b) Interrupción parcial del servicio, con la suspensión temporal del mismo de un tramo de la Línea, el consecuente cierre de las estaciones de dicho tramo y el establecimiento del Servicio Provisional, en el cual, al menos una estación deberá operar como terminal provisional.*

Las degradaciones del Servicio Normal pueden ser:

- a) Cierre de una o más estaciones de una Línea, pero con trenes en circulación que únicamente no dan servicio a usuarios en esas estaciones.*
- b) Cierre parcial o temporal de la correspondencia de usuarios hacia otra Línea, en la cual se presente algún imponderable.*
- c) Cierre de uno o más accesos en una estación, con una afectación sustancial del servicio en la misma, no obstante que continúen abiertos los accesos restantes.*
- d) Reducción(es) de la velocidad de circulación de trenes en una Línea en un (o unos) tramo(s) dado(s), pero con todas las estaciones abiertas al público.*

De las anteriores definiciones, el caso de la Línea 12 se ubica dentro de "Interrupción o degradación del servicio", renglón de Interrupciones del servicio normal, inciso "b".

Por otro lado, el Instructivo clasifica a los incidentes de dos maneras: **aquellos incidentes que interrumpen el servicio** y los que no interrumpen el servicio. A su vez, cada uno de estos grupos se puede desglosar en seis rubros de acuerdo con la naturaleza del incidente:

- a) Que afectan vidas humanas.
- b) **En los equipos, instalaciones y trenes.**
- c) Siniestros.
- d) Actividades de alteración del orden de índole interna y/o externa, provocados por agentes perturbadores socio-organizativos.
- e) Fenómenos naturales.
- f) Pongan en riesgo la libertad de los trabajadores del STC y/o externos.

De la clasificación anterior de incidentes, tomamos la de aquellos que interrumpen el servicio en los equipos, instalaciones y trenes, que es la que corresponde al cierre parcial de la Línea 12 y que el Instructivo referido define de la siguiente manera:

*Son principalmente: falta de corriente de alimentación tracción en vías principales y secundarias; descarrilamientos; averías en trenes que impiden su circulación; falta de alumbrado en estaciones; falla en la señalización en Línea; averías en el Mando Centralizado; obstáculos en vías, cuyo retiro sea difícil o **cualquier otro motivo técnico que se presente en las zonas de operación del Sistema, afectando el Servicio Normal.***

Para el 12 de marzo de 2014 el STC publicó en la Gaceta Oficial del DF núm. 1816 el "Aviso por el cual se hace del conocimiento a los usuarios de la Línea 12 Tláhuac – Mixcoac, la suspensión del Servicio Público de Transporte en las estaciones que se indican", constando de los siguientes resolutivos:

- 1) Que el STC, por necesidades de diagnóstico y mantenimiento mayor de la Línea 12, suspendía temporalmente por un periodo de seis meses, el servicio público de transporte en las estaciones de Tláhuac, Tlaltenco, Zapotitlán, Nopalera, Olivos, Tezonco, Periférico Oriente, Calle 11, Lomas Estrella, San Andrés Tomatlán, Culhuacán y Atlalilco en sus dos sentido de oriente a poniente, a partir del primer minuto del día doce de marzo de dos mil catorce.
- 2) Que el STC apoyaría a los usuarios de esa Línea, con el servicio gratuito de autobuses convencionales de la Red de Transportes de Pasajeros (RTP), en el horario de suspensión del servicio y que los puntos de ascenso y descenso de los mismos serían ampliamente difundidos en medios de comunicación, volanteo y mantas informativas en las estaciones de la Línea 12.
- 3) Que el STC daría servicio normal de semana laborable y fin de semana en las estaciones Mixcoac, Insurgentes Sur, Hospital 20 de Noviembre, Zapata, Parque de

los Venados, Eje Central, Ermita, Mexicaltzingo y Atlalilco en ambos sentidos de poniente a oriente.

La decisión de la suspensión parcial de la Línea fue autorizada y respaldada por el Consejo de Administración del STC mediante el Acuerdo núm. I-2014-III-11 del 12 de marzo de 2014; así también este Órgano de Gobierno del STC autorizó mediante el Acuerdo núm. I-2014-III-11-Bis de misma fecha 12 de marzo de 2014, que el traslado gratuito a los usuarios afectados por el cierre de las estaciones del tramo elevado, se brindara por la RTP como parte de los servicios que se convienen anualmente el STC y la RTP, con cargo al presupuesto del STC y en tres rutas viales consistentes en: 1) de Tláhuac a Atlalilco, 2) de Tláhuac a Constitución de 1917 y 3) de Periférico Oriente a Taxqueña.

El Consorcio Constructor, por su parte y ese mismo día del aviso de suspensión, publicó en medios de prensa un comunicado sobre la suspensión de la Línea, en el cual refirió que ese Consorcio tenía conocimiento de que el STC había solicitado opiniones a técnicos especialistas y expertos internacionales quienes señalaron que no era factible operar la Línea 12 con altos estándares de seguridad debido a la existencia de una incompatibilidad entre la vía y los trenes, lo cual había provocado un desgaste prematuro en todo el sistema de vías. El Consorcio manifiesta textualmente en este comunicado que *“entiende la decisión tomada por el Sistema de Transporte Colectivo, conforme a sus facultades, de suspender el servicio en el tramo elevado, como consecuencia de las opiniones vertidas por los especialistas técnicos y expertos”*.

El PMDF también dio a conocer un comunicado de prensa, 01/14 del 13 de marzo de 2014, en el cual manifestó que ese Órgano había solicitado al Consorcio Constructor la atención de requerimientos solicitados por el STC respecto a deficiencias que afectaban la normalidad del servicio, por lo que pidió a ese Consorcio presentar un programa de ejecución de esos trabajos para regresar la Línea a la normalidad operativa y que en caso contrario de no atender dicho requerimiento, exigiría la fianza de cumplimiento. El PMDF también manifestó que había recurrido a la Contraloría General del GDF para que ésta hiciera las auditorías que considerara pertinente.

Posterior al aviso de suspensión parcial de la Línea, el Comité para la Investigación de Incidentes Relevantes del STC ratificó dicha suspensión mediante el dictamen 589 presentado en abril de 2014 y en el que realizó un análisis de fallas en materiales, equipos, sistemas y elementos estructurales de la vía de la Línea 12. Este Comité fue instalado el 18 de marzo del 2008 por aprobación del Consejo de Administración del STC (máximo Órgano de Gobierno de ese Organismo) mediante Acuerdo núm. I-2008-III-9 y dentro de sus atribuciones, señaladas en el Manual de Integración y Funcionamiento de ese Comité, se encuentra la de dictaminar sobre investigaciones que realice para determinar las causas de incidentes que se susciten en la Red del Metro.

El dictamen fundamenta sus premisas en los informes y reportes de cada una de las áreas responsables de la operación, mantenimiento e ingeniería, así como de expertos externos. Las áreas que para este efecto presentaron informes fueron la Gerencia de Instalaciones Fijas, la Dirección de Transportación, la Dirección de Mantenimiento del Material Rodante, la Gerencia de Ingeniería y Nuevos Proyectos y la Gerencia de Seguridad Institucional.

Las Premisas presentadas por el Comité fueron:

1. *El problema se presenta a lo largo de todo el trazo y perfil de la Línea 12.*
2. *El origen del problema es multifactorial, por lo cual se requiere un Análisis Integral.*
3. *De los sistemas electromecánicos, el más apremiante es el sistema de vías por su estrecha vinculación con material rodante y viceversa.*
4. *Con base en las estadísticas, pruebas y evidencias físicas, fue necesaria la suspensión parcial de la Línea 12, a partir del 12 de marzo de 2014, en su tramo focalizado en el viaducto elevado, de acuerdo a las disposiciones generales del instructivo para la atención de incidentes relevantes, que es de observancia general y obligatoria en el sistema de transporte colectivo, para sus trabajadores y personal externo. Éste tipo de incidentes n conforme a su clasificación interrumpen el servicio normal porque afecta equipo, instalaciones y trenes.*
5. *De las muestras y medidas valoradas en laboratorio se obtuvieron los siguientes resultados:*
 - a. *Las vibraciones que se midieron, son adversas para todo el sistema de vías (Placa resorte-fijación tipo NABLA EVOLUTION, tornillos de fijación de contraríeles aparatos de vía, aparatos de dilatación, durmientes de concreto, balasto y catenaria), dichas vibraciones inciden en la pérdida de apriete y de fijación de los elementos del sistema de vías y catenaria principalmente en las zonas de curvas, así como a los trenes.*
 - b. *La muestra tomada del balasto con la granulometría solicitada en la especificación técnica PMDF-09-VI.8-612000-111-0015-02845-E-00, reflejándose en la falta de amortiguamiento para la transmisión de la vibración generada por el paso del tren, influyendo en el desgaste excesivo que presenta el balasto.*
6. *Los desgastes ondulatorios sobre el sistema de vías y/o trenes, al circular el tren sobre una curva, producen fuerzas de contacto entre rueda y riel, siendo estas verticales, transversales y axiales acentuándose en función de los radios de las curvas y de la capacidad del conjunto vía-tren para absorber las vibraciones producidas por las fuerzas de contacto, algunas de las causas pueden ser:*
 - *La pobre capacidad de la vía para absorber vibraciones.*
 - *Las variaciones de la trocha de vía en curvas, peraltes inadecuados, falta de alineación y nivelación de la vía.*
 - *El deslizamiento entre rueda y riel por diferentes diámetros de rueda.*
 - *La fricción excesiva de la pestaña de la rueda con el flanco del riel, particularmente en las curvas 1 y 2.*
 - *La capacidad del bogie para inscribirse en curvas de radio menor a 300 metros.*
 - *La posible incompatibilidad rueda-riel.*
7. *Por las condiciones de degradación de las ruedas de los trenes, al 12 de marzo de 2014 ya se contaba con 7 trenes fuera de servicio para ingresar al proceso de reperfilado de*

ruedas. Derivado de lo anterior, de haber continuado con la operación bajo éstas condiciones, se seguirían retirando trenes y en el corto plazo se habría tenido que suspender el servicio en la totalidad de la Línea por la falta de disponibilidad de éstos para satisfacer la demanda.

8. *Un aspecto de reflexión de la revisión técnica, estadística y de resultados, fue el hecho de no contar con el acompañamiento de especialistas en el transporte durante la programación y ejecución de la obra, que pudieron haber advertido las desviaciones y/o realizar las recomendaciones de Línea 12, en los dos extremos entre planeación y certificación, así como la integración del material rodante con la obra, a diferencia de las 11 Líneas anteriores que contaron con el acompañamiento de SOFRETU/SYSTRA.*
9. *El Consejo de Administración del STC, en su Primera Sesión Ordinaria del 12 de marzo de 2014, en el Acuerdo I-2014-III-11, autorizó y respaldó a la Dirección General del S.T.C. en las medidas adoptadas para brindar a los usuarios las condiciones de servicio de acuerdo a la normalización internacional para el transporte y haber ejecutado en términos de las disposiciones internas del Sistema, la suspensión temporal por un periodo de seis meses, del servicio público del transporte en las estaciones Tláhuac, Tlaltenco, Zapotitlán, Nopalera, Olivos, Tezonco, Periférico Oriente, Calle 11, Lomas Estrella, San Andrés Tomatlán, Culhuacán y Atlalilco en sus dos sentidos, a partir del primer minuto del día de la fecha.*

Con base en las premisas, el Comité dictaminó textualmente lo siguiente:

- a) *El excesivo desgaste ondulatorio del riel en las curvas de radio menor a 300 mts, en los aparatos de cambio de vía y en los aparatos de dilatación, así como la fractura de durmientes de concreto, cojinetes de aparatos de dilatación, elementos de fijación de la vía, falta de compactación y degradación del balasto, aunado al incremento súbito en el desgaste de las ruedas, se fueron agudizando hasta llegar a niveles que hicieron insostenible la continuidad del servicio, derivado de la degradación en la seguridad operativa en el tramo elevado de la Terminal Tláhuac a la Estación Culhuacán.*
- b) *Con base en la frecuencia con que se estaba presentando el desgaste acelerado de ruedas de tren, desde diciembre de 2013 y acentuado en febrero de 2014 y que coincidió con el incremento estadístico de fracturas de grapas nablas, ocasionó que quedaran fuera de Norma Operativa. Paralelo a lo anterior la Empresa CAF determinó, con base en dos unidades muestra, que era necesario el diagnóstico de 10 unidades de los 30 trenes.*
- c) *Actualmente ante las fallas recurrentes y el aspecto sistémico (afecta al cuerpo entero, en lugar de una sola parte o un solo órgano), el Sistema de Transporte Colectivo no puede garantizar en términos de operación, aspectos como: la seguridad de la transportación de los personas ante los movimientos forzados entre el bogie y la vía, la eficacia de los tiempos de viaje por las reducciones de velocidad para mitigar los movimientos forzados y un posible descarrilamiento o el solventar aspectos de corrección constructivo mediante programas de mantenimiento donde la solución es primero agotar los procedimientos administrativos entre el organismo desarrollador (PMDF- SOBSE) y el Consorcio Constructor y prestador del servicio de mantenimiento (CONSORCIO L12 - ICA-CARSO-ALSTOM).*
- d) *Por lo anterior, se hace manifiesto expreso, que como organismo operador del servicio, se ha consultado de manera directa a los asesores internacionales de otros organismos del transporte, coincidiendo que la operación demanda un pronta e inmediata resolución,*

separando los aspectos administrativos o contractuales que realiza el Gobierno del Distrito Federal con el Consorcio L12. Sin soslayar que la actuación del Consorcio en materia de mantenimiento está por debajo del acelerado deterioro de la vía, lo cual incrementa el riesgo de accidentes de gran envergadura, pues la falla sistémica está degradando la infraestructura del sistema de vías y las condiciones mínimas de seguridad con las que debe operar la Línea 12, considerando su reciente construcción. El STC se ha destacado a lo largo de sus 44 años de existencia por garantizar la seguridad de sus usuarios y esto le ha ganado un prestigio internacional consolidado.

Finalmente, el **Comité Técnico para la Investigación de Incidentes Relevantes del STC ratificó que no era posible brindar servicio al público en el tramo elevado Tláhuac-Atlalilco con los niveles de seguridad y calidad requeridos**, hasta determinar el origen del desgaste ondulatorio y corregir el deterioro acumulado en la vía y los trenes; así también en el dictamen el Comité explica con datos estadísticos la diferencia de haber cerrado el tramo elevado suspendido respecto del tramo subterráneo, con los siguientes datos: *“de las 10,749 grapas elásticas Nabla fracturadas, aproximadamente el 10% corresponde al tramo subterráneo; de los 4,507 durmientes cambiados por el Consorcio de mayo del 2013 a la fecha, solo uno correspondió al tramo subterráneo. Aunado a lo anterior de las 19 curvas que tiene esta Línea con radios menores a 300 metros, 12 están en el viaducto elevado”.*

2. ALCANCE

Para el proyecto que se analiza, el alcance de los trabajos comprende la recopilación documental, el análisis de la información, la emisión de opiniones técnicas-jurídicas, de propuestas de acciones de mejora y la elaboración de la memoria documental del proyecto.

Este Tercer Entregable y de conformidad con el Programa de Trabajo que se presentó como el Primer Entregable, comprende la emisión de opiniones técnicas-jurídicas y de propuestas de acciones de mejora en su caso, basadas en la recopilación y análisis presentados en el Segundo Entregable de este mismo proyecto que se refiere a las acciones y eventos relativos a la operación de la Línea 12 durante el periodo de noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014.

Atendiendo a lo anterior, las actividades realizadas se dividen en los dos apartados siguientes:

❖ Emisión de Opiniones Técnicas – Jurídicas:

Emitir opiniones técnicas y jurídicas con base en el análisis efectuado, que constituyan un punto de vista objetivo sobre las acciones emprendidas respecto a la operación y mantenimiento de la Línea 12 a cargo del STC en el periodo sujeto a revisión.

❖ Propuestas de acciones de mejora:

Formular propuestas de acciones de mejora o corrección que correspondan en su caso, con base en el análisis efectuado sobre la documentación recopilada y las opiniones técnicas-jurídicas emitidas. Las propuestas se refieren a las acciones y eventos descritos en el análisis que se efectúe y en la medida en que el STC tenga oportunidad de intervención como organismo operador de la Línea.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General.

El objetivo general de este Informe es presentar opiniones de carácter técnico-jurídico y propuestas de acciones de mejora, sobre las acciones llevadas a cabo por el STC durante el periodo de revisión que es de noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014, relativas al mantenimiento de la Línea 12, la atención del desgaste ondulatorio, deslinde de responsabilidades ante la Contraloría General del GDF y la suspensión parcial de esa Línea, las cuales forman las acciones emprendidas para garantizar la operación segura de la Línea 12, en el periodo referido.

Para tal efecto, dichas opiniones y propuestas se basan en la recopilación documental y análisis efectuados previamente.

3.2. Objetivos Específicos.

- ✓ Emitir opiniones de carácter técnico y jurídico, sobre los documentos, acciones y eventos descritos en la recopilación y análisis efectuados, que constituyan un punto de vista objetivo sobre las acciones emprendidas durante el periodo sujeto a revisión.

- ✓ Formular propuestas de acciones de mejora o corrección que correspondan en su caso, con base en el análisis efectuado y considerando las opiniones técnicas-jurídicas emitidas. Dichas propuestas se referirán a las acciones y eventos descritos en el análisis que se efectúe y en la medida en que el STC tenga oportunidad de intervención como organismo operador de la Línea.

4. ACTIVIDADES REALIZADAS

4.1. Emisión de opiniones técnico – jurídicas.

Derivado del análisis referido en los Antecedentes, producto del Segundo Entregable del proyecto de “Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12 (noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)”, en este apartado se presentan las opiniones de carácter técnico-jurídico, relativas a los eventos ocurridos en el periodo de noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014 de la Línea 12.

4.1.1. Respecto al Mantenimiento del Consorcio Constructor.

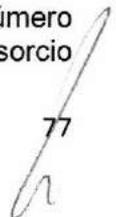
4.1.1.1. Supervisión del Mantenimiento realizado por el Consorcio Constructor a cargo de CONIISA.

Mediante escrito de fecha 31 de diciembre de 2013, ingresado por Oficialía de Partes de la Dirección de Construcción de Instalaciones Electromecánicas y la Subdirección de Obras Electromecánicas el mismo día, ambas Unidades Administrativas del PMDF, Consultoría Integral en Ingeniería, S.A. de C.V. (CONIISA), informó a dichas Unidades Administrativas que el Consorcio Constructor de la Línea 12 del Metro de la Ciudad de México no dio cumplimiento a las actividades programadas como parte del mantenimiento preventivo requerido, quedando pendiente por realizar trabajos relacionados con la conservación y mantenimiento preventivo de vía (torque y trocha), realineación de vía después de los seis meses de operación de la Línea y realineación de vías después de seis meses de operación de la misma Línea.

Asimismo, en términos del oficio en estudio (CONIISA/PMDF/L12/GS/4943/13), se sostiene que los trabajos pendientes por realizar se deben a la falta de presentación oportuna del proyecto ejecutivo autorizado y a trabajos que fueron revisados por supervisión pero la contratista no atendió las observaciones indicadas.

Así las cosas, en términos del informe presentado por CONIISA, se observa que el Consorcio Constructor no cumplió a cabalidad con la obligación de la realización del mantenimiento preventivo al que se encontraba obligado, por lo que dicha situación (de encontrarse expresamente establecida en el contrato respectivo), conllevaría a un incumplimiento contractual pudiéndose exigir el cumplimiento forzoso del mismo o la rescisión contractual, que debido al tipo de contrato celebrado correspondería la exigencia del cumplimiento forzoso del contrato.

Por otro lado, el mismo 31 de diciembre de 2013 CONIISA emitió oficio número CONIISA/PMDF/L12/GS/4944/13, en cuyos términos manifiesta que el Consorcio

77


Constructor tiene una desviación total del mantenimiento de un 18.8% debido a falta de atención en las zonas donde la vía se encuentra instalada en tangente, así como se hace mención que el referido Consorcio entregó documentación soporte de las mismas, y la que contiene deficiencias, mismas que se le indicaron y no atendió.

4.1.1.2. Propuesta Técnica y económica del Consorcio Constructor.

Con fecha 13 de diciembre de 2013 el Consorcio Constructor elaboró una propuesta técnica y económica para el mantenimiento de la Línea 12 para el periodo que corre del 01 de enero de 2014 al 31 de diciembre del mismo año, contenida en términos del oficio número DGP-DEX-277/13, la que fue presentada ante el STC el mismo día.

En términos de la propuesta técnica y económica presentada por el Consorcio Constructor, se observan diversas posibles actividades a realizar para brindar el mantenimiento requerido a la Línea 12, así como un costo de contratación que asciende a los \$385'664,808.43 (trescientos ochenta y cinco millones seiscientos sesenta y cuatro mil ochocientos ocho pesos ⁴³/₁₀₀ M.N.), sin contar el Impuesto al Valor Agregado.

Es necesario hacer mención que no se tiene evidencia de la contratación del mencionado Consorcio Constructor, por lo que se presume que no existió contratación, y lo cual consideramos jurídicamente correcto en virtud de un incumplimiento contractual previo.

Es decir, de conformidad con el dictamen emitido por CONIISA y analizado en el numeral que precede, se comentó que dicha empresa verificadora dictaminó que el Consorcio Constructor de la Línea 12 no dio cumplimiento cabal en lo referente al mantenimiento preventivo de la Línea 12. En este sentido, se tiene como antecedente un incumplimiento contractual por parte del Consorcio Constructor en lo referente al debido mantenimiento preventivo de la Línea 12, por lo que haber contratado al referido Consorcio con el antecedente de incumplimiento contractual pudiese haber conllevado a responsabilidad administrativa para el personal que hubiese contratado al referido Consorcio previo conocimiento del incumplimiento en comento.

En este sentido consideramos debida y legal la decisión tomada por el STC en relación a la no contratación del Consorcio Constructor de la Línea 12 para la realización del mantenimiento preventivo del año 2014, además de no tenerse conocimiento de la creación de una partida presupuestal para la adjudicación y celebración de los contratos pretendidos.

Por otro lado, con fecha 04 de marzo de 2014, el Consorcio Constructor emitió escrito con referencia número DGP-DEX-039-14, en el cual informa al STC acerca de determinados detalles acerca del mantenimiento, entre los que destacan los siguientes:

- 1) Que con la única finalidad de conservar la seguridad y operación de la Línea 12, el referido Consorcio Constructor ha atendido permanente e interrumpidamente las tareas de mantenimiento, y los cuales le son reportados al mismo STC mediante reportes diarios avalados por CONIISA, sin ser obligación del Consorcio realizar dicho mantenimiento desde el 01 de noviembre de 2013.

- 2) Que se han realizado actividades de esmerilado de los rieles que presentan desgaste ondulatorio, pero debido a la falta de recursos económicos ya no se podrá realizar la ejecución de dicha actividad.
- 3) Que la falta de mantenimiento que se realice no es responsabilidad del Consorcio Constructor, por lo que no es exigible bajo garantía y responsabilidad del referido Consorcio y que la responsabilidad correrá a cargo del STC.
- 4) Que consideran indispensable la celebración de un contrato de mantenimiento con el Consorcio Constructor a más tardar el 31 de marzo de 2014, y para dicho efecto STC otorgue un anticipo a ALSTOM el día 01 de abril para reiniciar los trabajos de mantenimiento el día 01 de mayo, todos de 2014.
- 5) El Consorcio Constructor se retirará de la Línea 12 el día 30 de abril de 2014 (fecha inaplazable), siempre y cuando no se formalice un contrato de mantenimiento.
- 6) Y por último, en su momento, el Consorcio presentará al STC el monto de los trabajos ejecutados mencionados en dicho escrito para su pago correspondiente.

En relación con lo sostenido por el Consorcio Constructor y expuesto en los puntos 1) y 2), es necesario hacer mención que si bien es cierto el Consorcio Constructor, aparentemente, no tenía obligación jurídico-contractual de realizar el mantenimiento de la Línea 12 a partir del 01 de noviembre de 2013, también resulta cierto que las actividades encomendadas a dicho Consorcio Constructor no se cumplimentaron a cabalidad, lo cual es reconocido por la empresa CONIISA mediante escrito número CONIISA/PMDF/L12/GS/4943/13, de fecha 31 de diciembre de 2013, lo que deja de manifiesto una responsabilidad contractual por omisión por parte del referido Consorcio y en estricto acatamiento al mantenimiento acordado (mediante el contrato respectivo) es obligación jurídica cumplimentar con los aspectos acordados mediante contrato, siguiéndose así el principio de *pacta sunt servada* propio de los contratos.

Así las cosas, lo aseverado por el Consorcio Constructor en relación a que los trabajos realizados a partir del 01 de noviembre de 2013 no le eran jurídicamente exigibles deviene parcialmente infundado, ya que si los trabajos que se realizaron devienen de trabajos de mantenimiento nuevos diferentes a los que dejó inconclusos, entonces no tenía la responsabilidad jurídica de ejecutarlos, pero en cambio si los trabajos que realizó de mantenimiento a partir del 01 de noviembre de 2013 provienen por un incumplimiento contractual al mantenimiento que debieron de realizar (como lo establece CONIISA), entonces los trabajos que se realizaron sí resultaban jurídicamente exigibles contrario a lo sostenido por el Consorcio Constructor.

En otras palabras, si los trabajos de mantenimiento realizados por el Consorcio Constructor a partir del 01 de noviembre de 2013 resultaban novedosos y más allá de los términos contractuales correspondientes, entonces resulta cierto lo afirmado por el referido Consorcio Constructor en cuanto a que no tenían la obligación jurídica de realizar el mantenimiento. En cambio si los trabajos realizados provienen directa o indirectamente (como objeto o consecuencia) del incumplimiento al mantenimiento señalado por CONIISA,

entonces el Consorcio Constructor sí tenía obligación jurídica de realizar el mantenimiento, debido a una obligación principal contractual o como reparación de daños por omisión de realización de sus obligaciones contractuales.

En relación con los puntos 3) y 5) anteriores, es necesario mencionar que tampoco le asiste razón al Consorcio Constructor si tomamos en consideración lo siguiente: Si el Consorcio Constructor realizó el mantenimiento de la Línea 12 a partir del 01 de noviembre de 2013 (supuestamente más allá de sus responsabilidades contractuales) debido a un incumplimiento contractual, desde luego es responsable de las consecuencias directas o indirectas que provengan de su incumplimiento contractual, sin que para ello sea válido establecer que no se harán responsables. Asimismo, sí será responsable el Consorcio Constructor de la Línea 12 y por lo tanto sería indebido el abandono de la obra a partir del 30 de abril de 2014, si los problemas que llegase a tener la referida Línea 12 del Metro se debiese a vicios ocultos en la construcción de la obra o, como se ha mencionado con anterioridad, será responsable por las consecuencias directas e indirectas que provengan de su incumplimiento contractual en relación con el mantenimiento de la Línea, documentado así por CONIISA.

En este sentido, es falso que el Consorcio Constructor no se hace responsable, motivo por el cual abandona la Línea 12 a partir del 30 de abril de 2013, si los daños o perjuicios que se causen sean debido a un vicio oculto en la construcción de la Línea, o en su defecto por incumplimiento contractual relacionado con el mantenimiento respectivo. No es óbice a lo anterior el hecho de que el Consorcio Constructor se encuentre en deterioro patrimonial por la realización del mantenimiento respectivo siempre y cuando nos ubiquemos en los supuestos de hecho que se han mencionado.

Por último, en relación con el punto 6) anterior (Consorcio Constructor cobrará a STC los trabajos realizados por mantenimiento más allá del término contractual), es menester mencionar que si los trabajos realizados por el Consorcio Constructor provienen por la corrección de un vicio oculto en la construcción de la Línea 12 o en su defecto por incumplimiento contractual en su mantenimiento, desde luego no existe responsabilidad por parte del STC para pagar las cantidades correspondientes que pretenda cobrar el Consorcio Constructor.

4.1.1.3. Mantenimiento a cargo del STC.

De conformidad con lo contenido en diversos Permisos y Libranzas que se tuvieron a la vista, se observa que desde el día 10 de noviembre hasta el 15 de marzo de 2014 el Consorcio Constructor de la Línea 12 y la empresa CONIISA tuvieron acceso a las instalaciones de la Línea 12 para la inspección, mantenimiento, terminación de trabajos y supervisión de la referida Línea del Metro.

Es necesario mencionar que de conformidad con las bitácoras o documentos con el que se comprueba la asistencia del personal del Consorcio Constructor a las instalaciones de la Línea 12, se observa que los mismos sólo se encuentran firmados por el personal encargado en los turnos correspondientes ("Regulador 1er turno", "Regulador 2º turno", "Regulador 3er turno", "Regulador 4º turno"), lo que desde luego no brinda a los documentos en análisis sustento suficiente para ser considerado una prueba plena (máxime que los Reguladores de turnos no poseen fe pública), pero sí existe indicio de la presencia del

personal del Consorcio Constructor a la hora y fecha señalada, ya que las firmas del personal sobre los documentos les permiten conocer acerca de un testimonio presencial.

Así las cosas, los documentos en comento no tienen el carácter de prueba plena al no estar firmados por el personal del Consorcio Constructor respectivo, pero sí sirven de prueba indiciaria en virtud del testimonio que brindan los reguladores de turnos.

Por otro lado, del periodo que abarca del 19 de noviembre de 2013 al 11 de marzo de 2014, la Subdirección General de Mantenimiento del STC envió diversos oficios al Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF) con el objetivo de reportar diversas fallas, omisiones y remisión de documentación indebida, y en cuyos términos se constatan diversos problemas pendientes por solventar de la Línea 12. Los oficios en comento disponen lo siguiente:

- **Oficio número SDGM/1469/2013, de fecha 19 de noviembre de 2013.-** El STC manifiesta al PMDF que se han encontrado varias imprecisiones en los programas y manuales de mantenimiento del sistema de señalización de la Línea 12, por lo que se solicita a dicha dependencia realizar los actos conducentes para atender dicha omisión.
- **Oficio número SDGM/001549/2013 de fecha 06 de diciembre de 2013.-** En términos del presente oficio se hace del conocimiento del PMDF los problemas detectados en los equipos de elevación y traslación de personas instalados en la Línea 12, diversas escaleras electromecánicas fuera de servicio por daños, humedades provenientes de filtraciones, transformadores dañados, elevadores que no se han puesto en operación, entre otros (se exhibe evidencia fotográfica de lo señalado).
- **Oficio de fecha 09 de enero de 2014.-** Mediante el presente oficio el STC informa al PMDF que el pasado 10 de diciembre de 2013 el tren identificado bajo el número UT-28; FR-0055/0056, presentó una avería en el lector de baliza del carro FR-0056, y del cual el proveedor indica que no tiene refacciones para sustituirlo, por lo que el tren quedó fuera de circulación a partir de dicha fecha. Se solicita apoyo del PMDF para que el referido tren sea reparado urgentemente, además de informar que el costo de tener el tren detenido es de \$237,968.97 USD mensuales (doscientos treinta y siete mil novecientos sesenta y ocho Dólares de los Estados Unidos de América ^{97/100} USD).
- **Oficio número SDGM/0088/2014 de fecha 27 de enero de 2014.-** En cuyos términos el STC informa al PMDF que se recibió diversos documentos impresos y en CD acerca de los Sistemas de Pilotaje Automático instalados en la Línea 12, pero no le fueron remitidos los documentos con la información impresa de las cajas de la derivación óptica para los equipos fijos de radiocomunicación en vías de cajas que permiten enviar información del pilotaje fijo al pilotaje embarcado, así como 12 planos que contienen la información de los equipos "DCS" instalados en vías.
- **Oficio número SDGM/0105/14 de fecha 29 de enero de 2014.-** En términos del presente oficio se notificó al PMDF que el día 21 de enero de 2014 se realizaron recorridos utilizando el proyecto "AS-BUILT" a las diferentes áreas Tláhuac y Tlaltenco con el propósito de verificar los equipos de alumbrado y contactos instalados por la compañía ICA, y donde se encontraron diversas anomalías: Incongruencia con los interruptores instalados según "AS-BUILT", carga

desbalanceada, combinación de circuitos de un tablero a otro tablero que no corresponde según "AS-BUILT", falta de tornillería, cuadros de carga e identificación de circuitos, incongruencia con los circuitos instalados según "AS-BUILT", fuentes autónomas de emergencia inoperantes, circuitos de alumbrado que no fueron distribuidos conforme a las especificaciones y términos correspondientes, necesidad de corregir el circuito de control de alumbrado y reemplazar conectores inadecuados por conectores tipo glándula. Asimismo exhiben constancia fotográfica de los problemas descritos y solicitan al PMDF que requiera a ICA la solución de dichos problemas.

- **Oficio número SDGM/0108/2014 de fecha 29 de enero de 2014.-** Mediante el presente oficio el STC informa al PMDF que se recibieron 54 planos del Proyecto, sin embargo faltó que se entregaran archivos electrónicos con la información del Pilotaje Automático de dos zonas, archivos electrónicos de planos "AS-BUILT" por modificaciones en la implantación e instalación de señalización y de distribución de equipos en locales técnicos en 13 zonas de la Línea, planos de distribución de equipo en los locales técnicos de Mando Centralizado de tres zonas de la Línea, la totalidad de los planos impresos del sistema de Pilotaje Automático, Señalización y Mando Centralizado de toda la Red y faltante de planos de distribución de equipo en local técnico de la Red de Comunicaciones y Servicios de tres zonas de la Línea.
- **Oficio número SDGM/0149/2014 de fecha 14 de febrero de 2014.-** En términos del oficio en comento se observa que el STC informó al PMDF acerca de la falta de diversos documentos que no le fueron remitidos formalmente, como lo es el plano impreso de la implantación del CBTC zona Talleres, planos de implantación del CBTC de toda la Línea en operación (en archivo electrónico) y los esquemas de implantación del CBTC Fase I y II.
- **Oficio número SDGM/0170/14 de fecha 21 de febrero de 2014.-** En términos del presente oficio el STC informó al PMDF que respecto a la documentos del proyecto electromecánico "AS-BUILT" que le había sido enviado, dicha información contenida no coincide entre lo instalado y los planos, lo que la demora de la entrega de dichos planos ha causado saturación en la carga en tableros secundarios, desbalanceo de carga en tableros secundarios y capacidad inadecuada en equipos, por lo que resulta necesario resolver dicha situación (se anexó constancia fotográfica).
- **Oficio número SDGM/0172/2014 de fecha 21 de febrero de 2014.-** De conformidad con el contenido del oficio en comento se observa que de conformidad con los anexos del mismo, se observaron diversas anomalías respecto a los 20 planos enviados por el PMDF en relación con el Sistema de Alimentación y Distribución de Energía Eléctrica de Baja Tensión. Entre dichos problemas se encuentran, de manera enunciativa más no limitativa, falta de interruptores, falta de datos de tableros, falta de cuadros de cargas, necesidad de corregir capacidades de marco y disparo, etc.
- **Oficio número SDGM/0175/2014 de fecha 21 de febrero de 2014.-** En términos del presente oficio se remite a las observaciones contenidas en el anexo del oficio de referencia número G.I.F./0380/2014 de fecha 17 de febrero de 2014, emitido por el Subgerente de Instalaciones Eléctricas del STC, y donde se desprenden diversos comentarios sobre fallas o malfuncionamientos de componentes del Sistema SEAT, Manual de Operación y Descripción de la Interfaz Hombre-Máquina para la SEAT,

lo que provoca que los equipos respectivos no funciones correctamente y considerándose dichas fallas como vicios ocultos.

- **Oficio número SDGM/0181/2014 de fecha 25 de febrero de 2014.-** De conformidad con el oficio en comento se solicita a PMDF proporcione la información correspondiente al origen del balasto, las pruebas a las que fue sometido para su aplicación con los resultados obtenidos, así como el plano de fijación del contra-riel instalado en la Línea 12.
- **Oficio número SDGM/0197/2014 de fecha 03 de marzo de 2014.-** De conformidad con el oficio en estudio, el STC informa al PMDF acerca de diversa documentación enviada al STC en relación al Proyecto Ejecutivo del Sistema de Alimentación y Distribución de Energía Eléctrica de Baja Tensión (archivos magnéticos contenidos en 10 CDs), y que de la misma se realizan diversas observaciones, entre las que destacan que la documentación recibida no es la última versión "AS BUILT", que no fue presentado el proyecto "AS-BUILT" al STC, que el proyecto enviado por el Consorcio Constructor posee varias incongruencias con respecto a lo instalado, así como la falta de 130 luminarias fluorescentes (previamente notificadas al PMDF), por lo que le solicita a la dependencia que instruya al Consorcio Constructor para instalar las luminarias faltantes, así como actualizar la información correspondiente.
- **Oficio número SDGM/0242/2014 de fecha 11 de marzo de 2014.-** Mediante el presente oficio y en relación con los incidentes ocurridos los días 02 y 04 de marzo del mismo año (interestación Nopalera-Zapotitlán), en los cuales se suspendió el servicio por varios minutos en ambos incidentes debido a fracturas y desoldado en los puntos de unión de la estructura de los herrajes instalados en los postes del sistema catenaria, se informó al PMDF acerca de que se han observado fracturas en las piezas metálicas que se retiraron, lo que pone en riesgo la operación y las instalaciones de la Línea y se concluye que los herrajes no están soportando los esfuerzos mecánicos a los que están sujetos. En virtud de lo anterior se solicitó al PMDF notifique al Consorcio Constructor de dicha situación para que se realicen las revisiones, pruebas, análisis; y que se realice sustitución inmediata de los herrajes o cualquier otro componente que presente fisuras para salvaguardar la seguridad de los usuarios del Metro.
- **Oficio número SDGM/0244/2014 de fecha 11 de marzo de 2014.-** En términos del oficio en comento, el STC informa al PMDF que en relación con los planos "AS-BUILT" se ha presentado problemática en relación con los diagramas unifilares, tableros secundarios, alumbrado y contactos; además de reconocerse que en términos de las reuniones sostenidas entre la Entidad, la Dependencia y el Consorcio Constructor se mencionó que el proyecto "AS-BUILT" remitido al STC no es funcional por ser incongruente, manifestando el Consorcio que elaborará otra versión del mismo sin haber indicado fecha compromiso de entrega del nuevo proyecto.
- **Oficio número SDGM/0245/14 de fecha 11 de marzo de 2014.-** De conformidad con el oficio de referencia se observa que el STC solicita al PMDF instruya al Consorcio Constructor para que concluya la instalación de equipos y luminarios faltantes, corregir las anomalías detectadas durante revisión, así como actualizar la información, todos ellos de la estación Tláhuac de la Línea 12

Visto lo anterior, es necesario hacer mención que los múltiples informes y solicitudes realizadas por el STC al PMDF en relación con múltiples fallas de los sistemas componentes de la Línea 12 se encuentran contenidos en diversas documentales públicas y por esa circunstancia, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 8 de la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal¹, deberán de entenderse válidos y eficaces en tanto no se demuestre lo contrario.

En otras palabras, los hechos y omisiones que se constatan en los múltiples oficios remitidos por el STC al PMDF tienen presunción de veracidad y legalidad en tanto no se demuestren dichas omisiones en contrario, al encontrarse consagrados en actos administrativos emitido por autoridades competentes dentro del ámbito de sus atribuciones.

Así las cosas, deberán de entenderse jurídicamente válidos y ciertos los hechos y omisiones de fallas y trabajos no terminados contenidos en los diversos oficios remitidos por el STC al PMDF, en tanto no se demuestre en contrario dichas circunstancias (que por cuestiones de tiempo, modo y lugar, consideramos muy difícil pueda demostrarse en contrario).

4.1.1.4. Mantenimiento de elevadores y escaleras eléctricas.

Con fecha 31 de diciembre de 2013 se suscribió el "Contrato Administrativo de Prestación del Servicio de Mantenimiento Preventivo-Correctivo a 40 Escaleras Electromecánicas y 19 Elevadores Marca Mitsubishi Instalados en la Línea 12", celebrado entre el STC y Mitsubishi Electric de México S.A. de C.V.

Con fecha 10 de diciembre de 2013 la Subsecretaría de Egresos de la Secretaría de Finanzas del Gobierno del Distrito Federal emitió el oficio número SFDF/SE/4332/2013, en cuyos términos se emitió autorización previa para realizar una partida presupuestaria para la contratación de servicios de mantenimiento preventivo-correctivo a 40 escaleras Electromecánicas y 19 elevadores marca Mitsubishi, dejando la aprobación definitiva de dicho presupuesto a la Asamblea Legislativa del Distrito Federal que deberá de aprobar el mismo para el Presupuesto de Egresos de 2014.

El contrato que nos ocupa fue adjudicado a la empresa Mitsubishi Electric de México S.A. de C.V., mediante procedimiento de Adjudicación Directa, aprobado en términos de la Novena Sesión Extraordinaria celebrada el 31 de diciembre de 2013. En términos del contrato en estudio se observa que se procedió a adjudicar directamente el contrato en comento toda vez que tanto las escaleras eléctricas como elevadores a los que se les brindará el mantenimiento son de la marca Mitsubishi (y dicha empresa fue quién instaló los equipos), y con el único objetivo de no perder la garantía con la que gozan los referidos equipos se decidió proceder a la adjudicación directa del contrato mediante oficio 54100/9785/2013 de fecha 31 de diciembre de 2013.

Así las cosas, *a priori*, consideramos que la adjudicación directa del contrato en comento se encuentra apegada a lo establecido por el artículo 54, fracción V y demás artículos aplicables de la Ley de Adquisiciones para el Distrito Federal, pero la presente

¹ **Artículo 8º.**- Todo acto administrativo será válido mientras su invalidez no haya sido declarada por autoridad competente o el Tribunal, en los términos de los ordenamientos jurídicos aplicables.

consideración jurídica se emite sin tener conocimiento de los términos y alcances del procedimiento de Adjudicación Directa correspondiente, lo cual podría variar el sentido de la opinión manifestada en el presente párrafo.

El objeto del contrato en estudio radica en la realización, por parte del proveedor, de servicios de mantenimiento preventivo-correctivo a 40 escaleras electromecánicas y 19 elevadores de la marca Mitsubishi instalados en la Línea 12 y cuyas actividades se encuentran especificadas en el Anexo 1 "Actividades y Especificación Técnica" del contrato en comento, y cuyas labores de mantenimiento deberán ser llevadas a cabo en las instalaciones del STC; para dicho efecto el proveedor se obliga a proporcionar su máximo esfuerzo, experiencia, organización y al personal técnico capacitado y especializado.

En lo referente a la contraprestación pactada para el presente contrato, se estableció que la misma sería bajo el carácter de "Contrato Abierto", es decir, se establecerá una cantidad mínima y máxima del monto de servicios que se adquirirán, debiéndose de justificar cada una de las facturas que se emitan. En el caso que nos ocupa, el contrato se pactó con un monto mínimo por la prestación de servicios de \$1'520,000.00 (un millón quinientos veinte mil pesos ⁰⁰/₁₀₀ M.N.) y una cantidad máxima de \$15'200,000.00 (quince millones doscientos mil pesos ⁰⁰/₁₀₀ M.N.), Impuesto al Valor Agregado (IVA) incluido.

Como parte de la contraprestación pactada se incluyen todos los gastos, costos e inversiones en los que deba de incurrir el proveedor para mantener un óptimo desempeño en los equipos objeto del mantenimiento, por lo que el STC no incurrirá en gastos mayores diferentes a los pactados mediante la Cláusula Tercera.

Así las cosas, consideramos que la Cláusula Tercera del contrato en estudio se encuentra apegada a lo estipulado por el artículo 63 de la Ley de Adquisiciones para el Distrito Federal, por lo que se entiende legal.

Los pagos se realizarán mensualmente de conformidad con los importes descritos en el Anexo 1 "Actividades y Especificación Técnica" del contrato en estudio y para cuyos efectos será necesario que el proveedor entregue copia simple de los comprobantes de pago de las obligaciones a su cargo. El proveedor deberá de presentar por escrito para su revisión las facturas a más tardar cinco días hábiles posteriores de haber presentado el servicio correspondiente.

Por su parte el STC se reserva el derecho a verificar los servicios prestados por el proveedor a través de la Coordinación de Instalaciones Hidráulicas y Mecánicas de la Gerencia de Instalaciones Fijas del propio STC.

Asimismo y de conformidad con lo dispuesto por los artículos 73 fracción III, 75 y 75 Bis de la Ley de Adquisiciones para el Distrito Federal, el proveedor se obliga a otorgar garantía del cumplimiento de sus obligaciones, cuyo monto deberá de ser por el equivalente al 15% del presupuesto máximo del contrato. Además de lo anterior, deberá de contratarse una póliza de responsabilidad civil equivalente a un monto del 5% del presupuesto máximo del contrato (sin incluir IVA), y de lo contrario cualquier daño causado será responsabilidad del proveedor cubrirlo.

El contrato se encontrará vigente a partir del 01 de enero de 2014 y hasta el 31 de diciembre del mismo año, pudiéndose terminar anticipadamente si se llegase a agotar el monto del

presupuesto pactado o si se incurre en una de las causales de rescisión administrativa del contrato previstas en la Cláusula Sexta del mismo.

Por otro lado, de conformidad con los Anexos Técnicos de Elevadores y Escaleras, identificado con el número de oficio 54100/9191/2013, se observan ciertas disposiciones que no se encuentran expresamente previstas en el contrato, pero al encontrarnos ante un anexo del mismo, se entienden parte integrante del mismo.

En términos del anexo técnico se establece como obligación del proveedor realizar el mantenimiento de los equipos en las instalaciones del STC (lo anterior de conformidad con lo dispuesto por el cuerpo del mismo contrato), pero también se establece la posibilidad de que los trabajos sean realizados en las instalaciones del proveedor si resulta necesario demostrar partes de los equipos para llevarlos a sus talleres y someterlas a operaciones, pruebas o inspecciones, siempre y cuando se cuente con la debida autorización del STC y se realice dentro de los tiempos concedidos.

Si bien es cierto que lo anterior pareciera contradictorio con los términos del contrato de servicios de mantenimiento, también resulta cierto que la presente obligación y modalidad de la misma se encuentra pactada en términos de un anexo integrante del contrato, por lo que no debe entenderse que las disposiciones del anexo devienen contrarias al contrato, sin complementarias al mismo por considerarse una parte integrante del contrato.

Asimismo se establecen los horarios para que el proveedor pueda cumplir con sus obligaciones, siendo que tratándose de mantenimiento preventivo tipo 1 sólo podrán realizarlo en el turno nocturno que corre de las 23:00 hrs. a las 5:00 hrs. del día siguiente; tratándose de mantenimiento correctivo tipo 2 el horario de atención podrá prorrogarse a los horarios matutinos y vespertinos siempre y cuando cuenten con la autorización del STC, y por último tenemos el mantenimiento correctivo el cual podrá realizarse las 24 horas del día. Por otro lado se establece la obligación para el proveedor de presentar ante el STC los originales de los reportes de mantenimiento preventivo.

4.1.2. Respecto a la atención del desgaste ondulatorio.

4.1.2.1. Informe de ILF

De conformidad con el informe contenido en oficio núm. GDF/SOS/PMDF/DDIE/1066/2013 se declara lo siguiente:

- Es un fenómeno regular que el desgaste ondulatorio exista con la operación cotidiana del Metro en las vías férreas.
- Revisándose las vías, se cumplió con las especificaciones del PMDF, con las especificaciones técnicas para el suministro de rieles de acero calibre 115 RE.
- El Consorcio Constructor garantizó las condiciones de operación en seguridad por un año a partir del 30 de octubre de 2012.

- Las causantes que aumentan el desgaste ondulatorio es la falta de mantenimiento correctivo oportuno del MATERIAL RODANTE.
- De igual manera el uso excesivo de las ruedas de los trenes ha generado otros daños no relacionados al desgaste ondulatorio.
- Por otro lado, el desgaste ondulatorio excesivo es por la falta oportuna del mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de vías, por lo cual señalaron las recomendaciones inmediatas y complementarias a seguir para minimizar el desgaste.

Lo anterior dictaminado fue realizado por el Grupo de Consultores de ILF Ingenieros Consultores S. de R.L. de C.V. y el organismo certificador TÜV- SÜD Rail GmbH, mismos que al ser peritos en la materia, dicho dictamen hace veces de prueba pericial, todo contenido en el documento de 14 de noviembre de 2013 anexo al oficio ILF-CT-0034-2013. Es decir, el dictamen emitido por el Consorcio Certificador hace prueba en materia técnica por provenir de peritos avalados en la materia, por lo que su dictamen debe considerarse cierto, excepto que hubiese otros dictámenes en contra o se configure un elemento que permita considerar que el dictamen no fue emitido con la imparcialidad debida.

De conformidad con el dictamen en estudio, se observa que los problemas detectados fueron en las vías 12 Tláhuac- Mixcoac, así como las curvas 11 y 12 del tramo Zapotitlán-Nopalera, curvas 27 y 28 en el tramo Lomas Estrella- San Andrés Tomatlán; que son las que más desgaste tienen.

Asimismo se concluyó que hay desgaste en virtud del sistema de vías por deficiencia en el compactado del balasto, falta de control del par de apriete en fijaciones y durmientes con fisuras, así como material rodante por falta de mantenimiento correctivo oportuno como sería achatamiento de ruedas de algunos trenes, falta de reperfilado de las ruedas de algunos trenes y golpes en los aparatos de vía.

Mediante oficio número GIF/3697/2013 de fecha 10 de diciembre de 2013, el Gerente de Instalaciones Fijas afirmó que el desgaste empezó a ocurrir desde antes de la inauguración de la Línea 12, el cual se hizo del conocimiento del PMDF, Supervisión e ILF, sin que se obligara al Consorcio a tomar las medidas necesarias; de igual manera en los manuales de mantenimiento elaborados por PMDF no se consideró el mantenimiento predictivo, aun cuando estaba contemplado dentro del contrato del Consorcio.

Lo anterior cobra especial relevancia, por lo que dicho defecto presentado en la Línea apunta a un incumplimiento contractual, lo que conlleva a la ejecución de garantías y de ser insuficientes, a que se demande la reparación de daños y perjuicios ocasionados. Ahora bien, los términos del oficio de fecha 10 de diciembre de 2013 en estudio no pueden considerarse plenos en virtud de que en sus términos se encuentra contenida una declaración de hechos pasados, sólo teniéndose certeza de que a partir del 10 de diciembre de 2013 existía desgaste ondulatorio y no desde antes (si llegaren existir oficios anteriores a dicha fecha donde se apunte dicha anomalía, máxime antes de la puesta en operación de la Línea, entonces haría prueba de que dicho desgaste sí apareció con fecha anterior).

4.1.2.2. Desgaste rueda CAF

Mediante escrito de fecha 04 de marzo de 2014, emitido por el Ing. Javier A. Viñolo Uriarte, Coordinador General Línea 12, se informó que se habían reportado trenes con movimiento anormal durante el servicio comercial, los cuales se han atendido con reperfilados de las ruedas, el más destacado la inspección del tren UT-22. Durante el mantenimiento sistemático programado en el tren UT-10 se detectó un desgaste anormal de las ruedas en el costado izquierdo con respecto a la cabina impar del Tren (sentido de circulación Tláhuac-Mixcoac).

Se resolvió que debían de hacerse mejoras tanto en las vías de servicio como secundarias; ya que se realizó la inspección en 30 trenes los cuales están fuera de los límites de seguridad para la operación de los trenes, lo cual se ha tenido que retornar o reperfilar. Se afirma, en términos del escrito en estudio, que la falta de disponibilidad de trenes no es responsabilidad propia por considerarse externa al material rodante. Por último se ha buscado engrasar las zonas críticas de curvas, así como incrementar velocidad de circulación por encima de la de equilibrio. De igual manera CAF en su documento con código número C.F.1.93.55x, al referirse sobre el informe de Vossloh denominado "REPORTE MISION N° III EI 0299" en el cual señala que una falsa pestaña es la causa principal de los desgastes observados, aunque esto puede ser prematuro e incompleto y que no necesariamente es la razón de tanto daño. De igual manera señalan que se está cumpliendo la norma E-131464, misma que obliga sólo al carril y no a la rueda, e incumplirla llevaría "al descarrilo del tren y no a un aumento de solicitudes sobre el carril".

Visto lo anterior, en términos del documento en estudio concluyen que el desgaste viene con la interacción entre rueda y carril y no sólo de la rueda; **por lo que se excluye al tren como causa total del desgaste.**

Por último se proponen dos medidas para mitigar el desgaste, una para las ruedas y otra para las vías. Para la rueda, es aplicar un chaflán en la parte opuesta a pestaña, así reduce la falsa pestaña. En cuanto a las vías, es aumentar la frecuencia de reperfilados, así también se mitigaría la falsa pestaña. De aplicar la medida de las ruedas no sería necesaria la de las vías.

4.1.2.3. Reperfilado de ruedas y reducción de velocidad de los trenes.

Estas fueron acciones para atender el desgaste ondulatorio prematuro:

Mediante el oficio número DMMR/13/3376 de fecha 02 de diciembre de 2013, la H. Dirección de Mantenimiento de Material Rodante del STC monitoreó el reperfilado de las ruedas, las cuales se realizaron en 13 trenes de los 30 pertenecientes al modelo FE-10 de la L12. Para evitar un desgaste de hasta 50mm de las ruedas del lado derecho, el STC procedió a invertir los trenes mediante la vía de retorno, en marzo de 2014 todos los trenes ya estaban invertidos. Asimismo se procedió a la reducción de velocidad en ciertos tramos a manera de prevención.

Lo anterior cobra especial relevancia en virtud de que se observa que el STC no fue omiso en su actuación ante la problemática presentada en la Línea, que además de afectar el comfort en las personas, podía afectar la seguridad de las mismas en tanto se transportaban

a lo largo de la Línea 12, por lo que debe de considerarse que las actuaciones del STC devienen diligentes.

4.1.2.4. Reuniones de trabajo vías

Para el análisis de la problemática de las vías que componen la Línea 12, se sostuvieron varias reuniones de trabajo entre el STC, PMDF, la Supervisión de obra electromecánica (CONIISA), la empresa dictaminadora ILF y el Consorcio Constructor de la Línea 12 (ICA-CARSO-ALSTOM). Todas las reuniones fueron asentadas en distintas minutas, cuya naturaleza jurídica es la de actas circunstanciadas de hechos donde se asientan hechos y omisiones realizadas en el tiempo en el que son levantadas, motivo por el cual las mismas tienen carácter de documentales públicas con presunción de plena validez, al asentar pormenorizadamente los hechos suscitados, además de adquirir valor probatorio por encontrarse suscritas por todas y cada una de las personas que intervinieron en las juntas correspondientes.

De la minuta de trabajo del 01 de noviembre de 2013, se observa que CARSO se comprometió a sustituir durmientes en la curva 12 y afirmaron que habían afinado el balasto y que no se necesitaba más en las curvas 11 y 12; sin embargo CONIISA señaló que no hubo reporte de trabajos respecto a esa semana. Por otro lado PMDF manifestó que ya había terminado el esmerilado, sin embargo no ha podido firmarlo y autorizarlo. Adjunto a dicha minuta se adjuntan documentos en cuyos términos consta la revisión de nivelación de vía sobre hongo de riel izquierdo y derecho y levantamientos de las curvas.

Con fecha 05 de noviembre de 2013 se sostuvo nueva junta (y por lo mismo se levantó minuta), en cuyos términos CARSO (integrante del Consorcio Constructor) dio aviso de haber terminado de cambiar 09 durmientes de las curvas 11 y 12, y haber realizado el esmerilado a la curva 11, lo cual con eso casi se termina el desgaste ondulatorio; asimismo CONIISA confirmó que había una mejoría al respecto. Por otro lado se observa que PMDF sigue sin firmar el esmerilado de los rieles, esto pendiente desde la minuta anterior. Asimismo ILF informó que hay falta de balasto en las puntas de los aparatos cambio de vía 11- 21, pidiéndole al Consorcio que suministre y compacte el balasto.

Adjunto a la minuta en estudio se observan documentos en cuyos términos se contienen los trabajos de campo realizadas por CONIISA junto con STC e ICA para tratar los asuntos de obra electromecánica del "Proyecto Integral a Precio Alzado y tiempo determinado para la construcción de la Línea 12 Tláhuac- Mixcoac del Sistema de Transporte Colectivo", misma que fue firmada por los representantes de las empresas que participaron; así como documentos que constan la revisión de nivelación de vía sobre hongo de riel izquierdo y derecho y levantamientos de las curvas.

Con fecha 08 de noviembre de 2013 se sostiene nueva junta y se levanta minuta de la misma, en cuyos términos CARSO informa que no había terminado el esmerilado y que hay fracturas en las fijaciones nablas. Asimismo se presentan gráficas de las sobrelevaciones en la curva 11 de la vía 1; y curva 27 de las vías 1 y 2; y finalmente se compromete a dar por terminados los trabajos, la próxima semana, en lo correspondiente a la reparación de fijaciones y durmientes. Por otro lado se asienta que personal de Transportación advierte que hay ruidos anormales en las curvas, bamboleo y golpeteo en la zona de aparatos, a

cuya afirmación PMDF contesta que dichos ruidos se deben a desgaste ondulatorio, el cual se corrige con lubricadores y esmerilado. Asimismo Vías STC informa que los golpes pueden ser en las juntas mecánicas; la información se envió a PMDF y al Consorcio Constructor para realizar el programa de atención al respecto, pero argumentan que los golpes se deben al estado de las ruedas de los trenes. Por último ILF solicitó fechas para los reperfilados, e información de los trenes con aplanaduras en sus ruedas; CAF solicitó la información digital del desgaste de las vías.

Por otro lado el día 11 de noviembre se sostuvo nueva junta, para la cual se levantó la minuta correspondiente, donde el Subdirector General de Mantenimiento del STC señaló que el Consorcio Constructor continuaba con los trabajos de mantenimiento pendientes (entre los que encontramos el esmerilado). El Director de PMDF informó que el Consorcio debía entregar el dictamen de las causas que originan el desgaste ondulatorio, a más tardar el 13 de noviembre, para lo cual el Consorcio Constructor manifestó que el esmerilado no entra dentro de su contrato de mantenimiento.

Consideramos que la afirmación del Consorcio Constructor acerca de que el esmerilado de las vías no se encuentra dentro de su contrato, deviene incorrecto en virtud de que como se ha establecido en los múltiples dictámenes emitidos de la Línea 12, se observa que el desgaste ondulatorio es provocado no sólo por el material rodante, sino por la misma vía, lo cual sí es responsabilidad del Consorcio Constructor. Así las cosas, si el desgaste ondulatorio de la vía sólo se debiera al material rodante entonces la razón asistiría al Consorcio Constructor acerca de que no es su responsabilidad el esmerilado de las vías, pero al existir dictámenes donde se afirma que dicha irregularidad se debe tanto al material rodante como a las vías, es por lo que sí son responsables del esmerilado de la Línea, ya que dicha irregularidad debe de considerarse como un vicio oculto.

Asimismo con fecha 15 de noviembre de 2015 se realizó una nueva junta en la que se analizó los problemas presentados por las vías (y de la cual se levantó la minuta correspondiente) y se asentó que CARSO ya había empezado con el esmerilado de las vías. Asimismo se descubrió que el golpeteo en el que incurre el material rodante es más fuerte en unos trenes que en otros. Adjunto a dicha minuta se contiene un documento en cuyos términos se documenta fotográficamente el estado de las ruedas y las falsas pestañas, una minuta de campo y documentos con los levantamientos de curvas.

Por otro lado, con fecha 21 de noviembre se levantó nueva minuta y en cuyos términos se asentó que las curvas 11 y 12 ya se encontraban esmeriladas, pero se siguen fracturando las grapas nabra; se acordó dar inicio al esmerilado en las curvas 27 y 28; según la información del Laboratorio de STC se encontró que están aumentando las vibraciones en las curvas 11, 12 y 22. Adjunto a la minuta se documentó la inspección a procedimientos de mantenimiento al sistema de vías de la Línea 12 de fechas 15-16 y 16-17 de noviembre, realizado por la Subdirección General de Operación del STC que tuvo como observación que los torques en la curva 22 están por debajo de lo especificado.

Con fecha 26 de noviembre se sostuvo nueva junta y de conformidad con la minuta levantada se asentó que el PMDF concluyó esmerilado de curvas 11 y 12 y redujo las grapas nabra, se inició el esmerilado en curvas 27 y 28; también señala que Railtech no había informado acerca de la problemática de la ruptura de dichas fijaciones nabra. CARSO atendió la curva 22 reportada por el STC aplicando el apriete de 28 kg/m a la tornillería. El Consorcio seguía trabajando con la multicompackadora, ya que siguen los bamboleos y golpes de vías.

En términos de la minuta de fecha 03 de diciembre de 2013, el PMDF informó que se concluyó el esmerilado de las curvas 11 y 12, iniciaron con las curvas 27 y 28, de igual manera anunciaron reducción en las vibraciones de las curvas pero que se deben instalar lubricadores, para evitar que reaparezca el desgaste. CAF podrá implementar el perfil modificando las ruedas de los trenes, empezará el reperfilado a partir del 17° tren. ICA reportó que continuaba llevando a cabo la nivelación y compactado con la multicalzadora en esa interestación, derivado de los bamboleos, sin embargo la Supervisión indicó que no se había entregado el proyecto de renivelación de esa interestación. Se adjuntó a la minuta dictamen realizado por el Dr. Edmond Malouf, Director de Railtech sobre las fijaciones nabra y unas fotografías.

En términos de la minuta de fecha de 10 de diciembre de 2013, PMDF concluyó el esmerilado en las curvas 27 y 28 vía 1, esperaba concluir en la semana la vía 2, sin embargo STC insistió en instalar los lubricadores. Se comentó que el laboratorio del STC realizó la medición del desgaste ondulatorio y observó que en la curva 12 se encontraron desgastes de 0.13 y 0.36 mm. PMDF informó que no han recibido respuesta de Railtech en razón de la solicitud de dictamen emitido por la matriz en Francia por las fracturas de las placas elásticas. El STC informó que el 04 de diciembre volvieron a encontrar fijaciones fracturadas, CARSO trabajó en atender esas anomalías los siguientes días y que el STC solicitó que se incrementara las revisiones una vez por semana; CAF ya reperfiló las ruedas de 15 trenes y dos están en proceso; ICA terminó la nivelación y compactado con la multicalzadora en la interestación Mexicaltzingo- Ermita.

En términos de la minuta de fecha 17 de diciembre de 2013, se presentó una relación de las obras tanto concluidas como las pendientes con su porcentaje de avance. Se adjuntó la inspección a procedimientos de mantenimiento al sistema de vías de la Línea 12 con fechas 29/30 y 30/01 de noviembre/diciembre.

Con fecha 06 de enero de 2013 se levantó minuta en cuyos términos se detalló el avance que había en cuanto a los anclajes de los durmientes, asimismo PMDF-DDIE tiene pendiente la entrega de la dictaminación de Railtech sobre las fijaciones nabra y las almohadillas; STC solicitó al Consorcio la revisión y acciones correctivas en las curvas de radio menor de 300m; se encuentra en proceso el esmerilado de la curva 30 y luego procederán con las siguientes. STC solicitó al Consorcio Constructor presentar programas de trabajo semanal. Adjunto a dicha minuta se insertó documento en cuyos términos se establece un resumen de sustitución de durmientes fisurados.

Con fecha 21 de enero de 2014 se levantó minuta y en cuyos términos se observa que se dejó de presentar el PMDF, de igual manera dejó pendiente la entrega de dictaminación del proveedor Railtech sobre las fijaciones rotas, todo ese tiempo el Consorcio había tenido que cambiar las grapas rotas; STC y el Consorcio Constructor terminaron de esmerilar la curva 30 y empezarán a hacer estudios topográficos. De igual manera PMDF dejó pendiente la rectificación de vía el cual STC solicitó a PMDF el informe de avance. Los términos de la presente minuta cobran especial relevancia en virtud de que se observa que el PMDF deja de participar en las juntas para la solución de los problemas de la Línea 12, dejando varios pendientes que se irán especificando en las siguientes minutas, además de no cumplir con compromisos previamente establecidos.

Con fecha 27 de enero de 2014 se levantó minuta y en cuyos términos se asienta que sigue pendiente el dictamen de Railtech, sin embargo STC solicitó a CARSO sustituir las placas

elásticas de las curvas 7, 11, 12 y 22; el Consorcio debe seguir con la revisión de las curvas; ICA realizará la consolidación de los durmientes fisurados; quedan 37 piezas por sustituir; se proseguirá a esmerilar las curvas 32, 34, 37, 43, 44, 53, 54, 55 y 56; STC solicitó a PMDF el informe específico del avance de rectificación de vía; STC solicitó al Consorcio sustituir las agujas curvas para seguir dando mantenimiento, sin embargo el Consorcio Constructor dio una observación en el sentido de que el desgaste es muy rápido y anormal como para el mantenimiento contratado; STC también solicitó al Consorcio Constructor la revisión de las vías "A" y "B", en lo referente al desgaste de rieles, aclarando que la STC dio la observación de que las vías fueron mal armadas y que tiene problemas en su trazo, juntas mecánicas y aislantes desde su origen. El Consorcio Constructor hizo ver que siguen realizando desde el primero de noviembre cuestiones de mantenimiento sin contrato alguno, solicitaron que se le definiera esa situación.

En términos de la minuta de fecha 10 de febrero de 2014, el STC solicitó a CARSO terminar la sustitución de las placas elásticas, así como intensificar la revisión de las curvas con menos de 300m de radio; de igual manera sigue sin resolverse el problema del desgaste ondulatorio, esto infringido a la vía por el material rodante, por lo cual se hará un estudio serio al respecto; sigue pendiente las agujas curvas que debe realizar el Consorcio, se entregó los avances de la rectificación de vías pero el Consorcio Constructor y CONIISA tienen avances diferentes, no están conciliados. Adjunto vienen documentos consistentes en el levantamiento de curva y revisiones de nivelación de vía sobre hongo del riel derecho e izquierdo.

Con fecha 24 de febrero de 2014 se levantó nueva minuta en la cual se señaló que seguían pendientes las fijaciones de nábala rotas y que CARSO ya está cambiando las placas elásticas recortadas de manera doble. Se sigue proponiendo por parte del Consorcio en hacer un estudio serio sobre el origen de las fallas en el desgaste ondulatorio, esto para delimitar responsabilidades; CONIISA revisó los durmientes y aún faltan 16 por sustituir; se señala que por el desgaste excesivo de la vía B y las curvas 1 y 2 han terminado su vida útil, lo cual ha obligado a disminuir la velocidad a 15 km/h desde el 18 de febrero; la vía G-15 está en desnivel pero su nivelación a pendiente cero es imposible por la inestabilidad del suelo, más que por medio de cimentaciones especiales y mecanismos que permitan nivelaciones periódicas; hay zonas con falta de lubricación como las curvas 11 y 12 de vía 1; el Consorcio insiste a que no tienen contrato respecto al mantenimiento de la Línea, que de no proporcionarlo no seguirán con los trabajos respectivos.

Mediante minuta de fecha 10 de marzo de 2014 se realizó la última minuta sobre las vías y en cuyos términos se asentó lo siguiente: PMDF dejó pendiente las fijaciones de nábala rotas; CARSO dio un reporte de cuales placas sustituyó y aclaró que dejó de colocar placas recortadas; se insiste en la investigación seria para delimitar responsabilidades debido al fuerte desgaste ondulatorio que existen por errores de origen; se suspendió el esmerilado hasta aviso del STC; el Consorcio Constructor acabó el mantenimiento el 05 de marzo; el PMDF dejó pendiente entregar el Manual oficial de mantenimiento de dichos topes al STC; pero en cuanto a trabajos extraordinarios el Consorcio señala que si no hay contrato dejará de realizarlos.

De lo que se puede observar en las minutas posteriores al 21 de enero en el cual PMDF dejó de asistir, es que se le ha solicitado su participación para hacer entrega-recepción de los pendientes y los mismos siempre han quedado inconclusos por la falta de asistencia de PMDF, por lo que podría ser acreedor a responsabilidades por no concluir con su objeto de manera satisfactoria.

4.1.2.5. Reuniones de trabajo trenes

En cada reunión de trabajo participaron representantes de SCT, de Provetren y en algunas ocasiones de CAF; en cada una se realizó una minuta de trabajo, que son actas circunstanciadas de diferentes hechos realizados por los participantes, así como compromisos que asumen; éstas están firmadas por los mismos y pueden servir como prueba.

Mediante minuta número 00129 de fecha 20 de noviembre de 2013, Provetren solicitó los planos de obra civil y electromecánica para instalar los equipos baja-bogies y prensa de calado-decalado de rueda; el STC emitió los planos a Provetren de las zonas de montaje y desmontaje de los bogies, dejando pendiente la zona de calado-decalado de rueda; Provetren informó posteriormente que no recibió los planos de obra civil de equipos baja-bogies y prensa de calado-decalado de rueda; asimismo se asienta que se están realizando reuniones con el Subdirector General de Mantenimiento para ver la funcionalidad del Sistema GMAO. Por último se hace entrega de una minuta de mantenimientos, los cuales en caso de cambio estarán de acuerdo entre Provetren, el STC y el área de ingeniería de mantenimiento de CAF.

Por otro lado, mediante Minuta número 130 del 19 de diciembre de 2013 se estableció que el STC está encargado de entregar las pruebas de la red contra incendio verificado por la compañía de incendios; el STC seguía sin proporcionar la información de los planos que pidió Provetren en la minuta anterior; STC sigue en espera del sistema de gestión de mantenimiento específico que debe desarrollar Provetren, misma que está en realización. Con lo que respecta a la mesilla de Pantógrafo Provetren instaló una mejora desde el 28 de junio, sin presentar problemas; señala que tiene para 5 trenes al momento y que se esperan recibir en enero de 2014 para otros 25. Por último se solicitó girar los trenes de circulación para equilibrar el desgaste de las ruedas y su vida útil; sin embargo esto es a medida de prueba, luego se regularizará el sentido y dependiendo los resultados se procedería a hacerlo definitivo. Lo anterior tiene relevancia porque Provetren solicitó el giro de circulación de los trenes para equilibrar el desgaste, por lo cual se concluye que ya tenían conocimiento acerca de la existencia del desgaste en los trenes y que éste era acelerado y anormal, lo cual podría configurar un acto negligente por parte de CAF y Provetren al no haber tomado las medidas oportunas para evitar ese desgaste.

Mediante Minuta 131 de fecha 14 de enero de 2014 se asienta que Provetren sigue esperando los planos que STC quedó en enviar y así instalar y poner en marcha los equipos contractuales (bogies y zona de calado-decalado); se siguieron realizando pruebas del cambio de sentido de los trenes.

Asimismo, en términos de la Minuta número 132 de fecha 04 de febrero de 2014 se estableció que sigue pendiente que STC autorice las pruebas del cambio de sentido en las noches; existen fallas en las aperturas de las puertas por falta de señalización en los trenes de velocidad cero, pero Provetren ha tenido avance al respecto de 18 trenes.

En términos de la Minuta número 134 de fecha 25 de febrero de 2014 se observa que participó CAF; Provetren señala que el 27 de febrero procederá a la instalación de los equipos baja-bogies, prensa de calado-decalado de ruedas, grúa pórtico, banco ensayo de reductoras, enganches, amortiguadores, válvulas y timonería de freno, por lo cual solicitó

autorización al STC; Provetren mandó la información para instalar los medidores de flujo y así cumplir con la Certificación de Industria Limpia; Provetren mostró imágenes de la UT-26 que se encuentra reperfilándose por cuestiones de seguridad, esto ocasionado por un desgaste anormal en las ruedas del lado izquierdo dirección a Mixcoac, esto por la anchura de la pestaña, sin embargo según STC y Provetren es por la reducción de velocidad en curva; Provetren propone girar dos trenes para mitigar el desgaste del lado izquierdo observando que no haya anomalías, de no haberlas se procedería a hacerlo a todos los trenes, también se propone reducir trenes en el polígono los fines de semana, aumentar la velocidad de los trenes para que sea mayor a la velocidad promedio calculada por el radio y el peralte, lubricación manual en las curvas con desgaste y una vigilancia permanente. Asimismo se asentó que del lado derecho de los trenes en sentido Mixcoac, las ruedas tienen golpes en la cara interna por el contra-riel, por lo que el STC iba a proceder a revisar las mediciones de la geometría de la vía y a ajustar el contra-riel, sin embargo esas mediciones no pudieron realizarse por lo que se iba a proceder a hacer un cambio de ruedas pronto. Se adjuntaron las mediciones del desgaste de las ruedas y el perfilado.

Mediante Minuta número 135 de fecha 05 de marzo de 2014 se asentó que se procedió a reducir el polígono de trenes el sábado y el domingo, esto para reducir el desgaste de las ruedas; el SCT propuso ir retirando esos trenes, un grupo revisará el nivel de vibración y ruidos de los trenes durante el horario de servicio en condiciones normales de operación; Provetren se negó a participar en la revisión ya que en las condiciones actuales de las ruedas ningún tren debería de circular. Lo anterior deviene especialmente relevante toda vez que es la propia empresa Provetren (la prestadora de servicios del tren) la que señala que los trenes no están en condiciones para seguir circulando, aun para realizar pruebas, sin embargo el STC sí procedió con las pruebas y revisiones constantes, por lo que se debe de concluir que es Provetren la que reconoce que los trenes no están en condiciones de operatividad, lo que en relación con el contrato de prestación de servicios celebrado con dicha empresa podría conllevar a un incumplimiento contractual e incluso a disminuciones en el pago mensual de los trenes.

4.1.2.6. Recomendaciones de Michel Lannoye

El Sr. Michel Lannoye es miembro de la Sociedad de Transportes Intercomunales de Bruselas y cuyo campo de expertiz es en instalaciones fijas. Mediante las recomendaciones brindadas por el presente perito manifestó:

- 1) Es necesario cumplir con el mantenimiento de los aparatos de vía, es decir proteger las puntas de las agujas y de corazones, ya que de no hacerlo puede haber un descarrilamiento. Esto conllevaría a una responsabilidad penal.
- 2) El desgaste ondulatorio afecta la estructura del viaducto y por lo tanto edificaciones vecinas; el restituir con un perfil adecuado beneficiaría al material rodante y a la vía.
- 3) El contacto rueda-riel está desfavorecido entre la rodadura de riel y de rueda, se recomienda adoptar perfil de riel UIC.
- 4) Deben seguirse las reglas internacionales sobre las ruedas.
- 5) Las vías deben ser objeto de una revisión general, el balasto debe cumplir a la vía con flexibilidad y elasticidad. La fijación nabra si es incompatible con el carril 115RE

debe sustituirse de manera sistemática, así como verificar la calidad y resistencia de los durmientes.

- 6) Optimizar el estudio geométrico de la vía.
- 7) Se debe corregir la mala alineación de los rieles al nivel de las juntas mecánicas, esto en cuanto a las curvas de entrada y salida de depósito.
- 8) Se recomienda usar largos rieles soldados, ya que no hay riesgo de deformación ni de rotura, siempre que sean realizadas en una playa de temperatura neutra evitando las extremas temperaturas del D.F.

Lo antes mencionado hace veces de prueba pericial, toda vez que Michel es experto en instalaciones fijas y es experto mundial de sistemas de transportes metropolitano, cuyos comentarios deben de considerarse como base de prueba excepto que se demuestre lo contrario (por otros peritos), o se demuestre que su dictamen no fue emitido de manera imparcial.

4.1.2.7. Otros

El 30 de julio de 2013 el Consorcio Constructor se comprometió a concluir la rectificación de vía para el 30 de noviembre del mismo año, lo que no sucedió, a pesar de que STC autorizó la interrupción temprana del servicio en las noches los fines de semana. A esa fecha, los trabajos de rectificación no están terminados de acuerdo con datos de PMDF, CONIISA, y STC; por su parte ILF señaló que no podía considerarse terminada la obra mientras hubiera durmientes pendientes por cambiar.

En el mismo dictamen del ILF-TÜV se señaló que hubo problemas con el balasto que ocasionó un desalineamiento de la vía, creando un fuerte bamboleo y movimientos verticales; una mala sustitución de losa de concreto en Tláhuac, afectando la Línea a un punto crítico por ser la única; en el tramo Zapotitlán a Lomas Estrella existe un viaducto elevado que crea fuertes vibraciones al pasar el tren afectando las edificaciones vecinas. Lo anterior en conocimiento del Consorcio, que está obligado a dar solución a las mismas, lo cual no ha sucedido.

Todo lo anterior derivó en afectaciones en la operación, en razón de la disminución de la velocidad (lo que provoca desfasamientos en los horarios afectando el servicio, por lo cual se tuvo que contratar tiempo extraordinario al personal), la funcionalidad del tren bajó por no poder usar el sistema de Pilotaje Automático, además hubo fallas en el suministro de energía que obligó usar autobuses RTP de manera provisional lo cual le costó al STC 2.3 millones de pesos. De igual manera estaba pendiente reemplazar mangueras y rociadores inadecuados, reemplazar tuberías, entre otras cosas, las cuales podrían causar incumplimiento a las disposiciones de Protección Civil.

Asimismo se observó que no había detectores de humo instalados, equipo de bombeo de aguas negras y pluviales, no había ventilación, estaban pendientes elevadores en la Estación Ermita. Todo lo anterior son faltas graves a la seguridad y salubridad de los usuarios del metro, creando la posibilidad que se generaran responsabilidades al STC Metro, cuando las mismas vienen de fallas del Consorcio.

4.1.3. Respeto al Comunicado a la Contraloría General del GDF.

Con fecha 12 de febrero de 2014, el Director General del STC giró oficio número 10000/0029/2014, presentado ante la Oficina del Contralor General del GDF el mismo día de emisión, en cuyos términos manifiesta diversas irregularidades de las que adolece la Línea 12 del Metro de la Ciudad de México y que mediante diversos esfuerzos, trabajos y requerimientos al Consorcio Constructor, no se habían solventado los mismos. Entre los problemas más destacados que informó el STC a la Contraloría General del GDF (Gobierno del Distrito Federal) destacan las siguientes (se mencionan de manera enunciativa, más no limitativa):

- ❖ Que se continuaba operando con reducciones de velocidad y con diversos daños por el desgaste ondulatorio acelerado y acentuado en los rieles, particularmente en las curvas menores a 300 metros de radio y que además existían varios trabajos pendientes de entregar y corregir. Lo anterior con el objetivo de garantizar la seguridad de operación y de los usuarios de servicio.
- ❖ Previo a la inauguración del 30 de octubre de 2012, ya se habían presentado casos de fisuras de durmientes, registrando un total de 4,335 durmientes sustituidos por el Consorcio en el periodo de mayo de 2013 al 04 de febrero de 2014.
- ❖ Que con la operación de la Línea aparecieron las placas metálicas elásticas fracturadas hasta superar las 9,000 piezas sustituidas en curvas con radio menor a 300 metros.
- ❖ Que la vibración excesiva en la Línea provocó una falla de cortocircuito en la catenaria entre las estaciones San Andrés Tomatlán y Lomas Estrella, el día 10 de mayo de 2013, por lo que el servicio se vio afectado durante cinco horas y fue necesario establecer dos servicios provisionales solicitando el apoyo de 25 autobuses de la RTP.
- ❖ Hasta ese momento, los trabajos del Consorcio no habían logrado evitar o reducir los problemas de fisuras en durmientes, fracturas de placas de fijación de rieles, daños a los cerrojos y agujas de los aparatos de vía, lo cual implicaba que podrían seguir ocurriendo indefinidamente, por lo que cualquier presupuesto para su mantenimiento se volvería incuantificable en términos de corrección, demandando la adquisición de piezas nuevas.
- ❖ Derivado de una reunión de trabajo del 30 de julio de 2013 entre PMDF, STC y el Consorcio, éste último a esa fecha no había concluido los trabajos de mantenimiento del sistema de vía comprometidos en esa reunión y que ese Consorcio no había entregado al PMDF el proyecto ejecutivo para la re-nivelación y re-alineación de la vía; inspección y corrección en su caso de soldaduras; acomodo y suministro de balasto donde haga falta; esmerilado de rieles y liberación de esfuerzos.
- ❖ A pesar de las acciones realizadas, el Consorcio no ejecutaba los trabajos de corrección al mismo ritmo que se presentaban los problemas a lo largo de la Línea.

- ❖ Derivado del enclavamiento de una Subestación de Rectificación presentado el 19 de diciembre de 2013, se tuvo que suspender el servicio por casi tres horas, debiendo establecerse dos servicios provisionales y solicitar apoyo de 50 autobuses a RTP.
- ❖ La existencia de una gran cantidad de trabajos pendientes por realizar (más allá de las deficiencias en la construcción y fallas provocadas).
- ❖ Después de 12 meses (enero 2013 – enero 2014) con mesas constantes de trabajo en los ámbitos técnico y administrativo entre los diferentes actores tanto en lo operacional como en lo constructivo, no se había llegado a ninguna posibilidad de solución definitiva a la problemática de desgaste ondulatorio prematuro.
- ❖ El STC, ante las fallas recurrentes y el aspecto sistémico, no podía garantizar en términos de operación aspectos como: la seguridad de la transportación de personas ante los movimientos forzados entre el bogie y la vía, la eficacia de los tiempos de viaje por las reducciones de velocidad para mitigar los movimientos forzados y un posible descarrilamiento o el solventar aspectos de corrección constructivo mediante programas de mantenimiento donde la solución era primero agotar los procedimientos administrativos entre el PMDF/SOBSE y el Consorcio Constructor.

Es decir, de conformidad con el oficio en comento se informa a la Contraloría General del GDF acerca no sólo de las fallas en las que se ha ubicado el STC para la debida operación de la Línea 12, sino que dichas fallas y trabajos inconclusos han provocado la interrupción del servicio en varias ocasiones, lo que ha conllevado a la realización de gastos por la interrupción de dicho servicio (la contratación de RTP), además de los gastos propios de operación y mantenimiento correctivo de la Línea.

Asimismo es necesario hacer mención que el STC es muy puntual y tajante al afirmar que cualquier presupuesto resultaría incuantificable para la rectificación de las fallas y vicios ocultos de la Línea 12, por lo que es menester se tomen las medidas necesarias para solventar el problema de fondo (más allá de posibles responsabilidades administrativas, contractuales y civiles en contra del Consorcio Constructor), además de no poderse salvaguardar la integridad de los usuarios de la Línea de no corregirse a la brevedad posible las fallas mencionadas.

En este sentido, consideramos que las fallas encontradas en la Línea 12, los daños y perjuicios ocasionados, los trabajos inconclusos realizados y los vicios ocultos que se encuentran en la Línea no sólo conlleva a que se considere que haya un incumplimiento contractual (por trabajos no terminados, lo que haría exigible las garantías pactadas), sino que además conllevaría a la reparación de daños y perjuicios por parte del Consorcio Constructor, además de consecuencias administrativas y penales.

Asimismo, mediante oficio número 10000/0028/2014 de fecha 12 de febrero de 2014, el STC informa al PMDF acerca de las fallas, omisiones, problemas, gastos y demás hechos asentados en el diverso oficio número 10000/0029/2014, de fecha 12 de febrero de 2014 y que fue remitido a la Contraloría General del GDF.

Por otro lado, con fecha 11 de marzo de 2014 el PMDF solicitó al representante común del Consorcio Constructor envíe programas de ejecución donde se indique que resolverán la problemática indicada por el STC (mediante oficio anexo número 10000/0028/2014 de

fecha 12 de febrero de 2014, oficio identificado en el párrafo que antecede), ya que se considera que las fallas y omisiones son consideradas como un vicio oculto del cual el Consorcio Constructor es responsable.

El presente oficio cobra especial relevancia en virtud de que el PMDF requiere extrajudicialmente al Consorcio Constructor para que resuelva la problemática causada por los vicios ocultos en la construcción de la Línea 12, por lo que más allá de un requerimiento judicial, el presente requerimiento hace las veces de requerimiento contractual, lo que interrumpe la prescripción de la obligación por parte del Consorcio Constructor y donde ya se maneja que las omisiones y fallas incurridas realmente tratan de un vicio oculto el cual permite la ejecución de garantías.

4.1.4. Respeto a los Acuerdos del Consejo de Administración del STC.

Con fecha 14 de febrero de 2014, el Consejo de Administración del STC sostuvo la Segunda Sesión Extraordinaria y mediante la cual emitió diversos acuerdos contenidos en los diversos números II-EXT-2014-II-2, II-EXT-2014-II-2 BIS, II-EXT-2014-II-2 BIS 1 y II-EXT-2014-II-2 BIS 2. En términos de los acuerdos respectivos se establece lo siguiente:

- Se establece la necesidad de deslindar responsabilidades ante la Contraloría General del GDF, por lo que se gira el oficio correspondiente, lo anterior debido al estado operativo de la Línea 12 hasta el mes de febrero de 2014.
- Se autoriza al STC para realizar ante la Secretaría de Finanzas del GDF los movimientos y modificaciones presupuestales del ejercicio 2014 para contar con la suficiencia presupuestal necesaria para la contratación de servicios de asesoría especializada que diagnosticarán y determinarán las acciones correspondientes para la toma de decisiones del mantenimiento emergente de la Línea 12.
- Se autoriza al STC para que presente las adjudicaciones directas por vía de excepción ante el Subcomité de Adquisiciones y Prestación de Servicios del STC respecto de los servicios especializados para la asesoría y diagnóstico de la Línea 12 y con dichos resultados contar con los servicios de mantenimiento emergente para su inmediata y pronta resolución.
- Se instruye al STC para que solicite orientación y consulta a la Contraloría General del GDF, vía oficio, para precisar si las contrataciones que se programen como medidas emergentes para la Línea 12, afectarían de algún modo los procesos administrativos o jurídicos que la Administración Pública del Distrito Federal realiza con el Sector Central de Obras y Servicios del Gobierno Capitalino, vinculado entre PMDF, el Consorcio Constructor, y de ser el caso, sí y sólo sí ambas dependencias emiten valoración favorable y de no afectación, entonces el STC proceda a realizar las contrataciones aprobadas.

De los acuerdos analizados, se desprende la imperiosa necesidad del STC para solucionar los conflictos suscitados por la Línea 12, por lo que resulta necesario analizar con perfección cuáles son los problemas causados en la Línea 12 y la manera en que los mismos serán resueltos. Así pues, deviene evidente la voluntad del STC acerca de hacer frente a la

problemática causada, y sobre todo, brindar eficacia en la reparación de la Línea 12, ya que el mismo consiste en un servicio público que debe de funcionar garantizando la operatividad de la Línea, su futura operatividad y la seguridad de los usuarios del servicio.

4.1.5. Respecto a la Suspensión parcial de la Línea.

Con fecha 12 de marzo de 2014 el Consejo de Administración del STC celebró la Primera Sesión Ordinaria, y en la cual se emitieron diversos acuerdos número I-2014-III-11 y I-2014-III-11 BIS, en cuyos términos se aprueba por unanimidad suspender temporalmente (por un periodo de 6 meses) el servicio público de transporte Metro en las estaciones Tláhuac, Tlaltenco, Zapotitlán, Nopalera, Olivos, Tezonco, Periférico Oriente, Calle 11, Lomas Estrella, San Andrés Tomatlán, Culhuacán y Atlalilco, en ambos sentidos, a partir del primer minuto del día 12 de marzo de 2014. Asimismo, se acordó por unanimidad brindar el traslado gratuito a los usuarios afectados por el cierre de las 12 estaciones de la Línea 12 mediante camiones de la Red de Transporte de Pasajeros (RTP).

Consideramos que los Acuerdos en estudio emitidos el día 12 de marzo de 2014 devienen legales y apegados a derecho en virtud de lo siguiente: Si bien es cierto el Servicio que presta el Metro es un Servicio Público, también encontramos que una de las características del Servicio Público es que debe de ser continuo, es decir, no es factible que un servicio público sea prestado y con posterioridad no se preste (siendo necesaria su prestación), por lo que los servicios públicos deberán de ser continuos de tal suerte no se afecten los interés jurídicos adquiridos por terceros.

Los Magistrados Luis Humberto Delgadillo Gutiérrez y Manuel Lucero Espinosa, en su libro intitulado "*Compendio de Derecho Administrativo*", señalan que una de las características de los Servicios Público es el de la Continuidad:

*"Continua. La continuidad en los servicios públicos implica que éstos deben de realizarse de manera ininterrumpida. Este carácter se ha considerado de tipo esencial, en tanto que la satisfacción de las necesidades colectivas de interés general, que deben cubrirse con los servicios públicos, debe ser realizada de manera oportuna y eficiente, lo cual no es posible lograr si existe interrupción de la prestación de tales servicios."*²

En este sentido, el servicio de transporte público que brinda el Metro, como todo servicio público, debe ser prestado de manera ininterrumpida, excepto que por cuestiones de causa mayor no sea posible lograrlo. En el caso que nos ocupa, si bien es cierto se suspende la prestación del servicio de transporte público mediante la Línea 12 del Metro, también resulta cierto que el servicio no se ve interrumpido, toda vez que se puso a disposición del público en general camiones RTP que realizaron la labor que correspondía al STC es decir, llevar a cabo el transporte público de personas.

² DELGADILLO GUTIÉRREZ *et al*; "*Compendio de Derecho Administrativo*"; Novena Edición, Porrúa, México, pág. 372.

Asimismo es necesario mencionar que nos encontramos ante una justificación de la suspensión del servicio de transporte público debido a que la operación de la Línea no garantiza la salvaguarda de los usuarios del servicio, lo que desde luego es una de las prioridades de la Tutela Estatal, la preservación de la vida e integridad humana.

Por otro lado, el mismo 12 de marzo de 2014 salió publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el "Aviso por el cual se hace del conocimiento a los usuarios de la Línea 12 Tláhuac- Mixcoac, la suspensión del Servicio Público de Transporte en las estaciones que se indican" y en cuyos términos se hace del conocimiento de los usuarios de la Línea 12, la suspensión temporal (06 meses) del servicio de la Línea 12 en las estaciones ya mencionadas, a partir del primer minuto del día 12 de marzo de 2014. Asimismo se establece que STC apoyará a los usuarios con el servicio gratuito de autobuses convencionales RTP; lo anterior debido a que no se puede garantizar la seguridad de los usuarios, del personal, de las instalaciones fijas y de los trenes, todo ello bajo los estándares internacionales y nacionales de transporte.

Es necesario hacer mención que el servicio público suspendido de manera temporal y así dado a conocer mediante publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, fue por el periodo de 06 meses. Ahora bien, dicho periodo puede ser prorrogado por una mayor cantidad de tiempo de resultar necesario, pero consideramos que dicha suspensión debe de darse a conocer mediante su debida publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, sin conocer hasta el momento que dicha prórroga se hubiese dado a conocer mediante el periódico oficial del Distrito Federal, máxime al encontrarnos ante un caso de excepción de la prestación total y debida de un Servicio Público.

Así las cosas, si la suspensión temporal (06 meses) de la Línea fue dada a conocer mediante el periódico oficial del Distrito Federal (lo que consideramos correcto), cualquier otra ampliación a dicho plazo deberá de darse a conocer mediante la misma vía (siguiendo el principio de *autoría formal de la ley*), por lo que si la prórroga en la suspensión no fue publicada mediante dicha vía, entonces puede considerarse como irregular la suspensión adicional de la Línea, pudiendo conllevar a posibles responsabilidades de carácter administrativo (incluso penal).

4.2. Propuestas de acciones de mejora.

Derivado de la documentación disponible recolectada, del análisis efectuado y de las opiniones técnico-jurídicas emitidas, podemos presentar las siguientes propuestas de acciones de mejora para el Organismo STC, dirigidas para el proyecto que se presenta en este Informe:

- Como se opinó respecto a la afirmación del Consorcio Constructor (en su escrito núm. DGP-DEX-039/14 del 04 de marzo de 2014) relativa a que ese Consorcio cobraría al STC los trabajos realizados por mantenimiento más allá del término contractual, realizados desde el 01 de noviembre y hasta el último día en que estuvo ese Consorcio en la Línea 12 por motivo de mantenimiento, dicho pago, en caso de

que fuera exigido por el Consorcio Constructor, debe estar condicionado a la resolución que emita el GDF (mediante el Jefe de Gobierno o la Secretaría de Obras y Servicios) respecto a la determinación o no de que resultara procedente declarar que esos trabajos de mantenimiento realizados por el Consorcio Constructor provinieran de la corrección de un vicio oculto en la construcción de la Línea 12 o en su defecto por incumplimiento contractual en su mantenimiento, para lo cual no existiría responsabilidad por parte del STC ni del GDF para pagar las cantidades correspondientes que pretendiera cobrar el Consorcio Constructor por ese motivo.

- Debido a la situación que se originó en la Línea 12 y que actualmente persiste aunque ya en fase de rehabilitación, el STC contrató en el año 2014 servicios de mantenimiento especializado a los sistemas de la Línea con apego a las disposiciones aplicables; sin embargo se menciona enfáticamente que el mantenimiento de la Línea 12, una vez que se haya corregido en definitivo la problemática presentada derivada del desgaste ondulatorio prematuro, deberá estar a cargo del personal técnico propio del STC que para estas actividades contrate y capacite ese Organismo. Para tal caso, la adquisición de refacciones se podrá efectuar por contratación multianual que permita obtener mejores precios y garantizar la fabricación y suministro de materiales, equipos, partes y componentes de forma oportuna.

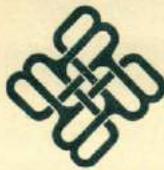
- La suspensión parcial de la Línea 12 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal mediante un "Aviso", de forma temporal por seis meses. Como se comentó en la opinión relativa a este tema en el numeral 4.1.5, "si la prórroga en la suspensión no fue publicada mediante dicha vía, entonces puede considerarse como irregular la suspensión adicional de la Línea, pudiendo conllevar a posibles responsabilidades de carácter administrativo", refiriendo que dicha suspensión adicional (o prórroga de la suspensión) inicia una vez concluidos los seis meses establecidos en ese Aviso, es decir a partir del 12 de septiembre de 2014. Como esta fecha ya venció y por tanto la publicación de una prórroga del plazo de la suspensión parcial de la Línea no sería oportuna (presentada a tiempo), esta situación de prórroga en el periodo de suspensión se debe aclarar dentro del nuevo "Aviso" que se publique por el mismo medio de forma oportuna para cuando se reestablezca el servicio completo en la Línea, derivado de su rehabilitación total futura.

- Considerando que la recopilación documental y el análisis efectuado de los eventos identificados para este proyecto de "Acciones coordinadas para para garantizar la operación segura de la Línea 12 (noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)" servirá de base para elaborar la Memoria Documental de este proyecto, la siguiente información contribuirá para ampliar el soporte por parte del STC de sus acciones en este periodo de revisión:

- Informes de operación de la Línea 12, emitidos por la Subdirección General de Operación, durante el periodo de revisión referido.
- Informes de seguimiento de los principales asuntos de la Línea 12, que haya emitido la Dirección de Mantenimiento de Material Rodante sobre la problemática presentada y que afecta a los trenes, durante el periodo de revisión referido.
- Seguimiento a los oficios emitidos por la Subdirección General de Mantenimiento, relativos a asuntos de mantenimiento que se ejecutaban en ese periodo, tales como la entrega de manuales de mantenimiento y planos de la Línea por parte del PMDF y/o Consorcio Constructor. Estos oficios corresponden a los siguientes:

#	Fecha	Núm. de Oficio
1	19/Nov/2013	SDGM/1469/13
2	06/Dic/2013	SDGM/1549/13
3	09/Ene/2014	SDGM/0014/13
4	13/Ene/2014	SDGM/0029/14
5	14/Ene/2014	SDGM/0039/14
6	27/Ene/2014	SDGM/0088/2014
7	29/Ene/2014	SDGM/0108/2014
8	29/Ene/2014	SDGM/0105/14
9	14/Ene/2014	SDGM/0149/2014
10	21/Feb/2014	SDGM/0170/14
11	21/Feb/2014	SDGM/0172/2014
12	21/Feb/2014	SDGM/0175/2014
13	25/Feb/2014	SDGM/0181/2014
14	03/Mar/2014	SDGM/0197/14
15	03/Mar/2014	SDGM/0201/2014
16	07/Mar/2014	SDGM/0242/14
17	11/Mar/2014	SDGM/0244/14
18	11/Mar/2014	SDGM/0245/14

- Constancia o evidencia (fotos, oficios, informes) de haber aplicado las recomendaciones emitidas por el Grupo de Consultores de ILF en su dictamen de fecha 14 de noviembre de 2013 respecto al desgaste ondulatorio prematuro. Las recomendaciones referidas se encuentran a detalle en el numeral 1.3.1.2.1 del presente Informe.



MANUELL • BARRERA Y ASOCIADOS
consultoría especializada

Atentamente,

Dr. Gabriel Ricardo Manuell Lee
Socio Fundador de Manuell, Barrera y Asociados, S.A. de C.V.
Coordinador de los Trabajos

México, D.F., a 9 de julio de 2015.

ANEXOS

Anexo 1. Recopilación Documental del proyecto.

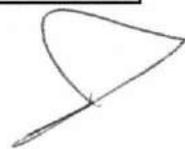
Anexo 2. Propuesta del Consorcio Constructor para mantenimiento en 2014.

**Anexo 3. Actividades de mantenimiento realizadas por el Consorcio
Constructor y supervisadas por CONISA.**

Anexo 4. Reuniones de trabajo para tratar problemática del sistema de vías.

Anexo 1.- Contenido

Recopilación documental del proyecto de "Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12 (noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)"				
No.	Documento			
	Fecha	Nombre / núm.	Descripción	Emisor
1. MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA				
1	Nov-13	Reporte de actividades	Listado de actividades de atención de reportes de mantenimiento preventivo y correctivo, del Sistema del Transporte Colectivo del periodo 01 al 30 de noviembre 2013	CONIISA
2	19-Nov-13	Oficio núm. SDGM/1469/13	En referencia a los oficios SDGM/795, SDGM/1044, SDGM/1101, GIF-1924/13, y GIF-1923/13, se anexa el oficio GIF/3282/2013 del 13-nov-13 de Instalaciones Fijas, donde comunica que se encontraron varias imprecisiones en los programas y manuales de mantenimiento del sistema de señalización de L12.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
3	Dic-13	Reporte de actividades	Listado de actividades de atención de reportes de mantenimiento preventivo y correctivo, del Sistema del Transporte Colectivo del periodo 01 al 31 de diciembre 2013.	CONIISA
4	06-Dic-13	Oficio núm. SDGM/1549/13	En alcance del oficio SDGM/1319 del 17-oct-2013, relacionado a los problemas detectados en los equipos de elevación y traslación de personas instalados en Línea 12, no se han corregido en su totalidad los problemas mencionados.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
5	13-Dic-13	Oficio núm. DGP-DEX-277/13	Entrega de propuesta Técnica Económica para el mantenimiento de la Línea 12.	Consortio Constructor
6	31-Dic-13	Oficio núm. CONIISA/PMDF/L12/GS/4 944/13	Reporte de avance mantenimiento 4.6.	CONIISA
7	31-Dic-13	Oficio núm. CONIISA/PMDF/L12/GS/4 943/13	Verificación de cumplimiento del programa vigente 4.5.	CONIISA
8	31-Dic-13	Contrato No. STC-CNCS- 018/2014	Contrato administrativo del Servicio de mantenimiento preventivo-correctivo a 40 escaleras electromecánicas y 19 elevadores, celebrado con Mitsubishi Electric de México. Vigencia del 01 de enero al 31 de diciembre 2014.	STC
9	Ene-14	Reporte de actividades	Listado de actividades de atención de reportes de mantenimiento preventivo y correctivo, del Sistema del Transporte Colectivo del periodo 01 al 31 de enero 2014.	CONIISA
10	09-Ene-14	Oficio núm. SDGM/0014/14	Se solicita apoyo urgente para la reparación del tren UT-28, ya que tenemos afectaciones en la disponibilidad de trenes para la operación.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
11	13-Ene-14	Oficio núm. SDGM/0029/14	Referente a las observaciones que realizó el personal de Pilotaje Automático, se sugiere reunión de trabajo entre el personal de la DGPM y el S.T.C. para dar atención definitiva a los puntos pendientes del CBTC.	Subdirección General de



**Recopilación documental del proyecto de
"Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12
(noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)"**

No.	Documento			
	Fecha	Nombre / núm.	Descripción	Emisor
				Mantenimiento del STC
12	14-Ene-14	Oficio núm. SDGM/0039/14	Se informa que la información enviada referente a los 15 documentos del Sistema de Mando Centralizado conforme a lo instalado AS-BUILT fue revisada por especialistas del área del cual emiten que no hay observaciones.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
13	27-Ene-14	Oficio núm. SDGM/0088/14	Se envía cuadro anexo con observaciones que se describen referente al Sistema de Pilotaje Automático instalado en la Línea 12.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
14	28-Ene-14	Oficio núm. SDGM/0098/14	Se envía comentarios sobre los 11 documentos técnicos referente a la alimentación en la estación Centro Médico de la Línea 9, con la finalidad de que se atiendan los faltantes o pendientes, en especial con el numeral 8	Subdirección General de Mantenimiento del STC
15	29-Ene-14	Oficio núm. SDGM/0108/14	Referente al envío de 54 planos del Proyecto tal como instalado se informa que personal de la especialidad de Red de Comunicaciones y Servicios y Coordinación de Automatización y Control de la Gerencia de Instalaciones Fijas realizo la revisión los cuales presentan observaciones, se adjunta recuadro.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
16	29-Ene-14	Oficio núm. SDGM/0105/14	Se envían de forma impresa y archivo magnético las observaciones encontradas durante el recorrido el 21 de enero del 2014 a las diferentes estaciones Tláhuac Tlaltenco, referente a los equipos de alumbrados e instalados.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
17	Feb-14	Reporte de actividades	Listado de actividades de atención de reportes de mantenimiento preventivo y correctivo, del Sistema del Transporte Colectivo del periodo 01 al 28 de febrero 2014.	CONISA
18	14-Feb-14	Oficio núm. SDGM/0149/14	Referente al plano actualizado de la Instalación de los talleres se informa que el personal de la especialidad de la Coordinación de Automatización y Control de la Gerencia de Instalaciones Fijas realizo la revisión de los documentos y se informa que han existido avances sin embargo aún continúan diversos pendientes.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
19	21-Feb-14	Oficio núm. SDGM/0175/14	Se anexa análisis y comentarios de los documentos Sistema SEAT Manual de Operación y Descripción de la Interfaz.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
20	21-Feb-14	Oficio núm. SDGM/0172/14	Se anexa copia del oficio GIF/0361/2014 en el que se envían comentarios de los 20 planos AS-BUILT.	Subdirección General de Mantenimiento del STC

**Recopilación documental del proyecto de
"Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12
(noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)"**

No.	Documento			
	Fecha	Nombre / núm.	Descripción	Emisor
21	21-Feb-14	Oficio núm. SDGM/0170/14	Se informa que con relación al proyecto electromecánico AS-BUILT, se informa que no coincide lo instalado con lo indicado en los planos.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
22	25-Feb-14	Oficio núm. SDGM/0181/13	Se solicita proporcione la información correspondiente al origen del balasto, las pruebas a las que fue sometido así como el plano de fijación del contra-riel instalado.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
23	Mar-14	Reporte de actividades	Listado de actividades de atención de reportes de mantenimiento preventivo y correctivo, del Sistema del Transporte Colectivo del periodo 01 al 31 de marzo 2014.	CONIISA
24	03-Mar-14	Oficio núm. SDGM/0201/14	Se informa que personal del área de Unidad Departamental y Operación PDMF, efectuaron la revisión relacionada con los 54 esquemas aclarando las observaciones realizadas por el personal del STC.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
25	03-Mar-14	Oficio núm. SDGM/0197/14	Se giran instrucciones al Consorcio para concluir la instalación de las luminarias faltantes.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
26	04-Mar-14	Oficio núm. DGP-DEX-039/14	Trabajos de mantenimiento preventivo y Correctivo de la Línea 12 del Metro.	Consorcio Constructor
27	11-Mar-14	Oficio núm. SDGM/0245/14	Informe sobre las observaciones detectadas durante la revisión que se realizó el 28 de febrero al 04 de marzo del 2014.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
28	11-Mar-14	Oficio núm. SDGM/0244/14	Se anexa relación de Planos AS-BUILT que no corresponden con la instalación física.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
29	11-Mar-14	Oficio núm. SDGM/0242/14	Se solicita se notifique al consorcio sobre los incidentes ocurridos los días 02 y 04 de marzo del 2014 en la inter estación, Nopalera-Zapotitlán.	Subdirección General de Mantenimiento del STC
30	varias	Energizaciones	Periodo del 01 de noviembre del 2013 al 12 de marzo del 2014.	STC
31	Varias	Libranzas	Periodo del 01 de noviembre del 2013 al 12 de marzo del 2014.	Coordinación de Aseguramiento de Calidad
32	Varias	Permisos y/o Pruebas en horas de Servicio	Periodo del 01 de noviembre del 2013 al 12 de marzo del 2014.	Coordinación de Aseguramiento de Calidad
33	Varias	Permisos en Horas fuera de Servicio	Periodo del 01 de noviembre del 2013 al 12 de marzo del 2014.	Coordinación de Aseguramiento de Calidad

**Recopilación documental del proyecto de
"Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12
(noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)"**

No.	Documento			
	Fecha	Nombre / núm.	Descripción	Emisor
34	Abril-14	Reporte de actividades	Listado de actividades de atención de reportes de mantenimiento preventivo y correctivo, del Sistema del Transporte Colectivo del periodo 01 al 30 de abril 2014.	CONIISA
35	May-14	Reporte de actividades	Listado de actividades de atención de reportes de mantenimiento preventivo y correctivo, del Sistema del Transporte Colectivo del periodo 01 al 19 de mayo 2014.	CONIISA
2. ATENCIÓN DEL DESGASTE ONDULATORIO PREMATURO				
36	22-Oct-13	Informe	Informe de la visita de revisión de las vías en la Línea 12.	ILF Consulting Engineers
37	01-Nov-13	Minuta	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con la problemática del Sistema de Vía de la Línea 12.	STC
38	05-Nov-13	Minuta	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con la problemática del Sistema de Vía de la Línea 12.	STC
39	08-Nov-13	Minuta	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con la problemática del Sistema de Vía de la Línea 12.	STC
40	11-Nov-13	Minuta	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con la problemática del Sistema de Vía de la Línea 12.	STC
41	13-Nov-13	Oficio S/N	Se envía documento anexo No. C.F.1.93.55x emitido por CAF de la evaluación del desgaste de la rueda de trenes FE-10 para conocimiento y análisis correspondiente.	Dirección de Mantenimiento de Material Rodante del STC
42	14-Nov-13	Dictamen	Dictamen realizado por el Grupo de Consultores de ILF Ingenieros Consultores S. de R.L. De C.V. y TUV –SUD Rail GmbH, referente a señalización, pilotaje automático, mando centralizado, energía eléctrica en alta tensión, subestación eléctrica en alta tensión, subestaciones de rectificación, distribución de tracción y Caterina, telefonía de trenes, telefonía directa y automática y vías.	ILF Consulting Engineers
43	S/F	Reporte Fotográfico	Línea 12, Tláhuac-Mixcoac, Levantamiento en Planta, Curvas 11 y 12, Vías 1 y 2 PARTE 1.	ILF Consulting Engineers
44	15-Nov-13	Minuta	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con la problemática del Sistema de Vía de la Línea 12.	STC
45	19-Nov-13	Oficio núm. GDF/SOS/PMD/ DDIE/10 66/2013	Observaciones sobre el Dictamen denominado "Servicio de Dictaminación para determinar los motivos y recomendar las acciones a seguir para minimizar el problema presentado por los desgastes ondulatorios de los rieles del sistema de vías de la Línea 12 Tláhuac-Mixcoac del STC" emitido el 14 de noviembre del 2013.	Dirección de Diseño de Instalaciones Electromecánicas del STC
46	20-Nov-13	Minuta 0129	Minuta de trabajo referente al material rodante FE-10, para el proyecto de trenes de Línea 12 Tláhuac - Mixcoac del STC, celebrada en las instalaciones de Provetren en Buenavista.	STC y PROVETREN

**Recopilación documental del proyecto de
"Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12
(noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)"**

No.	Documento			
	Fecha	Nombre / núm.	Descripción	Emisor
47	21-Nov-13	Minuta	Minuta para tratar asuntos relacionados con la problemática del Sistema de Vía Línea 12.	STC
48	26-Nov-13	Minuta	Minuta para tratar asuntos relacionados con la problemática del Sistema de Vía Línea 12.	STC
49	02-Dic-13	Oficio núm. DMMR/13/3376	Material Rodante FE10 Integración Proyecto Línea 12. Control de reperfilados de ruedas en los trenes.	Dirección de Mantenimiento de Material Rodante del STC
50	03-Dic-13	Minuta	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con la problemática del Sistema de Vía de la Línea 12.	STC
51	10-Dic-13	Minuta	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con la problemática del Sistema de Vía de la Línea 12.	STC
52	10-Dic-13	Oficio núm. GIF/3697/2013	Observaciones hechas por la Coordinación de Vías III respecto al informe de la Visita de revisión de las Vías en la Línea 12.	Gerencia de Instalaciones Fijas del STC
53	17-Dic-13	Minuta	Minuta de trabajo respecto a los avances en los programas de mantenimiento que realiza el Consorcio ICA-CARSO-ALSTOM en Línea 12.	Gerencia de Instalaciones Fijas del STC
54	19-Dic-13	Minuta 0130	Minuta de trabajo referente al material rodante FE-10, para el proyecto de trenes de Línea 12 Tláhuac - Mixcoac del STC, celebrada en las instalaciones de Provetren en Buenavista.	STC y PROVETREN
55	06-Ene-14	Minuta de trabajo	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con el Sistema de Vías.	CONIISA, Consorcio y STC
56	14-Ene-13	Minuta 0131	Minuta de trabajo referente al material rodante FE-10, para el proyecto de trenes de Línea 12 Tláhuac - Mixcoac del STC, celebrada en las instalaciones de Provetren en Buenavista.	STC y PROVETREN
57	21-Ene-14	Minuta de Trabajo	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con el Sistema de Vías.	CONIISA, Consorcio y STC
58	27-Ene-14	Minuta de Trabajo	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con el Sistema de Vías.	CONIISA, Consorcio y STC
59	Ene-14	Informe	Informe de Afectaciones a la Operación y Seguridad de la Línea 12.	STC
60	04-Feb-14	Minuta 0132	Minuta de trabajo referente al material rodante FE-10, para el proyecto de trenes de Línea 12 Tláhuac - Mixcoac del STC, celebrada en las instalaciones de Provetren en Buenavista.	STC y PROVETREN
61	10-Feb-14	Minuta de Trabajo	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con el Sistema de Vías.	CONIISA, Consorcio y STC

**Recopilación documental del proyecto de
"Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12
(noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)"**

No.	Documento			
	Fecha	Nombre / núm.	Descripción	Emisor
62	24-feb-14	Minuta de Trabajo	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con el Sistema de Vías.	CONIISA, Consorcio y STC
63	25-Feb-14	Minuta 0134	Minuta de trabajo referente al material rodante FE-10, para el proyecto de trenes de Línea 12 Tláhuac - Mixcoac del STC, celebrada en las instalaciones de Provetren en Buenavista.	STC y PROVETREN
64	04-Mar-14	Oficio S/N	Desgaste de Ruedas Línea 12.	CAF MEXICO S.A. de C.V.
65	05-Mar-14	Minuta 0135	Minuta de trabajo referente al material rodante FE-10, para el proyecto de trenes de Línea 12 Tláhuac - Mixcoac del STC, celebrada en las instalaciones de Provetren en Buenavista.	STC y PROVETREN
66	10-Mar-14	Minuta de Trabajo	Minuta de trabajo para tratar asuntos relacionados con el Sistema de Vías.	CONIISA, Consorcio y STC
67	11-Mar-14	Minuta 0136	Minuta de trabajo referente al material rodante FE-10, para el proyecto de trenes de Línea 12 Tláhuac - Mixcoac del STC, celebrada en los talleres de Tláhuac.	STC y PROVETREN
68	Mar-14	Recomendaciones	Recomendaciones Misión Línea 12 (27/2 - 06/03).	Michael Lannoye
69	Mar-14	Informe	Reperfilado de ruedas metálicas en la Línea 12.	STC
70	Varias	Oficio S/N	Reducciones de velocidad de Línea 12 antes del 12 de marzo de 2014.	STC
71	S/F	Gráficas	Gráficas de fallas en la Línea 12.	STC
3. COMUNICADO A LA CONTRALORIA GENERAL DEL GDF				
72	12-Feb-14	Oficio núm. 10000/0029/2014	Comunicado para deslinde de responsabilidades ante Contraloría General del GDF, exponiendo compilación en tiempos y conceptos del estado que guarda la obra civil, las partes y los sistemas electromecánicos. Dirigido a la Contraloría General del GDF.	Dirección General del STC
73	12-Feb-14	Oficio núm. 10000/0028/2014	Comunicado para deslinde de responsabilidades ante Contraloría General del GDF, exponiendo compilación en tiempos y conceptos del estado que guarda la obra civil, las partes y los sistemas electromecánicos. Dirigido al Director General del PMDF.	Dirección General del STC
74	14-Feb-14	Acuerdo No. II-EXT-2014-II-2 BIS 2	El H. Consejo de Administración instruye al STC realizar vía oficio a la Consejería Jurídica y de Servicios Legales y a la Contraloría General del DF las orientaciones o consultas respectivas para precisar si las contrataciones que se programen para la Línea 12 afectarían los procesos Administrativos.	Consejo de Administración del STC

**Recopilación documental del proyecto de
"Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12
(noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)"**

No.	Documento			
	Fecha	Nombre / núm.	Descripción	Emisor
75	14-Feb-14	Acuerdo No. II-EXT-2014-II-2 BIS 1	El H. Consejo de Administración autoriza al STC presentar las Adjudicaciones Directas por la vía de excepción ante el Subcomité de Adquisiciones y Prestaciones de Servicios del STC para la asesoría y diagnóstico de la Línea 12.	Consejo de Administración del STC
76	14-Feb-14	Acuerdo No. II-EXT-2014-II-2 BIS	El H. Consejo de Administración autoriza al STC realizar ante la SF del DF los movimientos presupuestales del ejercicio 2014 para contar con la suficiencia presupuestal correspondiente.	Consejo de Administración del STC
77	14-Feb-14	Acuerdo No. II-EXT-2014-II-2	El H. Consejo de Administración se da por enterado del estado operativo de la Línea 12 al mes de febrero y la necesidad de deslindar responsabilidades ante la Contraloría General del DF.	Consejo de Administración del STC
78	26-Feb-14	Oficio núm. GDF/SOS/PMDF/DG/141/2014	Se presentan hechos de mayor relevancia de la línea 12 Tláhuac - Mixcoac del STC A PARTIR del desarrollo del proyecto hasta la entrega definitiva a ese Organismo Operador.	Dirección General del STC
79	Feb-14	Segunda Sesión Extraordinaria	Estado operacional de la Línea 12 Tláhuac-Mixcoac y medidas emergentes de mantenimiento.	Consejo de Administración del STC
80	11-Mar-14	Oficio núm. GDF/SOS/PMDF/DDIE/0191/2014	Se envía copia del Oficio No. 10000/0028/2014 de fecha 12 de febrero de 2014 del Director General del STC.	PMDF
4. SUSPENSIÓN PARCIAL DE LA LÍNEA.				
81	08-Jun-09	Registro ME-10DME-02/09 CGMA/DDO/1413/09	Manual de Integración y Funcionamiento del Comité para la Investigación de Incidentes Relevantes.	STC
82	24-Oct-12	Instructivo Folio I-391	Cedula de Actualización de documentos e Instructivo para la atención de incidentes relevantes.	STC
83	12-Mar-14	Gaceta No.1816	Aviso por el cual se hace del conocimiento a los usuarios de la Línea 12 Tláhuac-Mixcoac la suspensión del servicio público de Transporte en las estaciones que se indican.	Gaceta Oficial del D.F.
84	12-Mar-14	Acuerdo No. I-2014-III-11-BIS	El H. Consejo de Administración autoriza que a través del convenio anual que celebran el STC y la Red de Transporte de Pasajeros brindar el traslado gratuito a los usuarios afectados por el cierre de las 12 estaciones de Línea 12 Tláhuac-Mixcoac, con cargo al presupuesto del STC.	Consejo de Administración del STC
85	12-Mar-14	Acuerdo No. I-2014-III-11	El H. Consejo de Administración autoriza y respalda a la Dirección General del STC en las medidas necesarias para brindar a los usuarios las condiciones de servicio en base a la suspensión temporal por un periodo de 6 meses.	Consejo de Administración del STC

**Recopilación documental del proyecto de
"Acciones coordinadas para garantizar la operación segura de la Línea 12
(noviembre de 2013 al 12 de marzo de 2014)"**

No.	Documento			
	Fecha	Nombre / núm.	Descripción	Emisor
86	12-Mar-14	Nota periodista	Comunicado del Consorcio Constructor, publicado en medio de prensa, sobre la decisión tomada por el STC de suspender la Línea 12.	Consorcio Constructor
87	13-Mar-14	Comunicado 01/14	Comunicado de prensa, referente al proyecto Línea 12 del STC.	Subdirección de Comunicación Social del PMDF
88	Abril-14	Dictamen 589	Análisis de fallas en Materiales, Equipos, Sistemas y Elementos estructurales de la Vía de Línea 12.	Comité para la Investigación de Incidentes Relevantes del STC



ANEXO 2

ANEXO 2

ANÁLISIS DE LA PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL CONSORCIO CONSTRUCTOR PARA EL MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA 12 DURANTE EL AÑO 2014

A) Propuesta Técnica del Consorcio Constructor para Mantenimiento a la Línea 12 durante 2014:

El Consorcio ubicaría las actividades principales del mantenimiento en los aspectos de seguridad, disponibilidad y fiabilidad así como en la constante verificación de las acciones adoptadas con el fin de asegurar su eficacia y su efecto reductor de los costos generales de operación del sistema.

Con esta propuesta, el Consorcio indica que garantizaría:

- Conservar los equipamientos y sistemas en buen estado de funcionamiento y en unas condiciones que ofrezcan seguridad a los usuarios.
- Conservar algunos aspectos de las instalaciones civiles de acuerdo con el alcance que se describe en las especificaciones.
- Implementar un plan de instrumentación del comportamiento geotécnico de la Línea.
- El mantenimiento de los índices de servicio conforme a lo previsto.

A.1) Descripción general de las infraestructuras con sistemas incluidos para el mantenimiento.

Alcance del servicio en los sistemas:

Alcance del servicio en los sistemas de la Línea 12	
Por parte de ALSTOM	Por parte de ICA y CARSO
<ul style="list-style-type: none">• Catenaria 1500 V (rígida en túnel, flexible en viaducto y superficie).• Billetaje.• Señalización, incluyendo (equipos embarcados en los trenes y en la Línea):<ul style="list-style-type: none">- IXL (Enclavamientos electrónicos)- Circuitos de vía electrónicos- Señales para señalización lateral- Pilotaje automático (ATC, ATO, ATP, TWC)- Manda Centralizado (ATS, SCADA auxiliar, SCADA energía, reloj maestro)- DCS (Data Communication System)- BTN radio (Backbone Transmission Network)- MSS (sistema computarizado de supervisión del mantenimiento)• Telecomunicaciones, incluyendo (equipos embarcados en los trenes y en la Línea):<ul style="list-style-type: none">- TETRA (red radio para transmisión de voz)	<p>Las labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria tendrían por objeto evitar la degradación natural de la vía bajo estándares de calidad, bajo tres vertientes: seguridad, confort y regularidad, los cuales generarían la necesidad de definir parámetros y establecer límites que determinarían las actividades que participarían en el mantenimiento de las vías.</p> <p>El Consorcio consideró la seguridad como premisa fundamental del servicio al usuario de la Línea 12, lo que llevaría consigo la implantación de un sistema de control basado en auscultaciones geométricas y seguimientos de comportamiento, del cual deduce un diagnóstico inicial de la mayor parte de las contingencias que pudieran afectar a la seguridad. Este sistema de control permitiría al Consorcio diagnosticar las características geométricas de las vías de acuerdo con estándares previamente establecidos que ofrecerían una visión y zonificación de las condiciones geométricas de las mismas; una vez que</p>

Alcance del servicio en los sistemas de la Línea 12	
Por parte de ALSTOM	Por parte de ICA y CARSO
<ul style="list-style-type: none"> - BTN (red fija de comunicación) - PA (sistema de audio Metro/OCC-Estaciones) - PIS (sistema de información al usuario) - CCTV (video vigilancia) - PABX (telefonía) • Subestaciones de Tracción. • Subestaciones auxiliares en las estaciones y depósito. • Equipos de talleres suministrados por el Consorcio. • Aire acondicionado en locales técnicos de Estaciones, PMT y PCL. 	<p>quedaran priorizadas las zonas y garantizados los niveles relativos a seguridad, el Consorcio establecería las acciones para la mejora del confort mediante la implantación de umbrales de intervención, de acuerdo con las ventanas de tiempo, políticas y lineamientos que indicara el STC, para llevar a cabo el programa de atención y la selección de zonas de atención.</p> <p><u>Los servicios incluirían:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • La ingeniería de mantenimiento responsable de los estudios preliminares técnicos y organizativos necesarios para el lanzamiento, control y seguimiento de las actividades de mantenimiento al sistema de vías. • La organización de las cuadrillas para la ejecución de las operaciones de mantenimiento de las infraestructuras ferroviarias. • El abastecimiento de los consumibles y repuestos necesarios para la realización del mantenimiento de acuerdo con un lote definido por el STC. • La reparación en fábrica o por subcontratistas externos de las piezas de falla, retiradas de instalaciones o de equipos que necesiten una tecnología específica. • El control y la adaptación de los documentos de mantenimiento. • Lo gestión y mantenimiento de las instalaciones y sistemas. • La gestión y mantenimiento de las máquinas y herramientas de mantenimiento.

Periodo de contratación:

Un periodo de mantenimiento de un año.

A.2) Conceptos de mantenimiento.

El mantenimiento comprendería el conjunto de acciones preventivas y correctivas realizadas sobre el sistema, elemento o equipo, con dos objetivos fundamentales, la prolongación de la vida útil del mismo y garantizar su funcionamiento con altos índices de disponibilidad. Dicho mantenimiento se basaría en cinco niveles de intervención:

- **1er nivel:** "Acciones de mantenimiento correctivo y preventivo, simples de ejecutar por personal con formación mínima. En este nivel se incluyen reglajes, controles o inspecciones necesarias para la explotación, las operaciones elementales de mantenimiento preventivo y el reemplazamiento de artículos consumibles".
- **2º nivel:** "Acciones de mantenimiento correctivo y preventivo que requieren uso de procedimientos detallados a ejecutar por personal calificado. En este nivel se incluyen los controles de actuación, ciertos reglajes, engrases y reparaciones por cambios estándar de subconjuntos".
- **3er nivel:** "Acciones complejas de mantenimiento correctivo y preventivo. Deben ser ejecutadas por personal técnico calificado, el cual hace uso de

procedimientos detallados. En este nivel se incluyen los reglajes generales, los realineamientos, las operaciones de mantenimiento delicado, los cambios de órganos complejos, las reparaciones por cambios de subconjuntos”.

- **4° nivel:** *“Acciones de mantenimiento correctivo y preventivo que implican el uso de tecnología específica y que deben ser ejecutadas por personal técnico especialista. En este nivel se incluyen las revisiones que se realizan por potencial de vida útil y que es necesario el cambio sistemático de subconjuntos o componentes”.*
- **5° nivel:** *“Acciones de mantenimiento correctivo y preventivo que requieran intervención de fabricantes y empresas especialistas con soporte de equipamiento especial y logística industrial. En este nivel se incluyen la reparación, reconstrucción, renovación de los órganos/elementos que se realizan después de surgir una anomalía, en algunos casos será necesario enviarlos al fabricante, o a terceros”.*

A.3) Desarrollo y Organización de los servicios.

La formación del conjunto del personal, tanto del Consorcio como del STC, necesario para la realización de las actividades, sería responsabilidad del Consorcio, pudiendo subcontratar algunas actividades cuando considerara esta solución más oportuna, siendo plenamente responsable de la calidad de los trabajos realizados.

La ingeniería de mantenimiento comprendería las actividades siguientes:

- Entrega del Plan de calidad
- Actualización del plan de mantenimiento detallado para cada sistema
- Desarrollo del MMS (Sistema de gestión centralizada del mantenimiento)
- Actualización de los procedimientos detallados de mantenimiento
- Implementación de los procedimientos, control y seguimiento
- Organización de las cuadrillas operacionales para cada grupo de sistemas.

El Consorcio realizaría los servicios de mantenimiento con personal de su propia dependencia, el cual contara con la acreditación académica, capacitación y certificación de competencias adecuadas para las funciones a realizar. Adicionalmente también podría ocupar personal del STC.

A.4) Mantenimiento de los sistemas de infraestructura.

De acuerdo a la propuesta del Consorcio, los diferentes sistemas que componen la Línea 12 son un conjunto complejo que debe ofrecer una calidad global aceptable para que el servicio de viajeros pueda cumplirse permanentemente, por lo cual considero necesario conocer con detalle cada sistema o subsistema, detectar los puntos débiles que necesitaran mayor intervención y estudiar los posibles fallos para introducir mejoras y llegar a que el tiempo medio entre fallos pueda tener niveles altos y con un costo asumible.

Las acciones generales por sistema, presentadas en la propuesta, son las siguientes:

Acciones generales por sistema	
Sistema	Acciones de mantenimiento en la Propuesta del Consorcio
Catenaria.	<p><i>El hilo de contacto de la catenaria y el pantógrafo del tren deben estar preparados para el contacto correcto a la velocidad nominal del tren, sin rebotes. La vibración del conjunto catenaria-pantógrafo debe estar controlada y los desgastes que el hilo de contacto produce en el pantógrafo, compensados en parte por el descentramiento de la posición del hilo y el desgaste de la misma vigilado mediante mediciones y cambiado cuando la dimensión lo requiera.</i></p> <p><i>La instalación de catenaria rígida mejora la conductibilidad eléctrica y la robustez del sistema, así como la seguridad a nivel de vía del personal y viajeros en caso de evacuación.</i></p> <p><i>Los tramos con catenaria convencional, generalmente al exterior, requieren un mantenimiento más frecuente pues es un sistema en tensión mecánica y las vibraciones pueden ser mayores y además existen piezas como ménsulas o péndolas que deben ser revisadas.</i></p> <p><i>En cualquiera de los dos sistemas es prioritario que la presión del pantógrafo-hilo de contacto esté definida y correctamente regulada. Una regulación inadecuada produce vibraciones y chispas que llevan a un desgaste acelerado de todas las partes en fricción.</i></p> <p><i>Para llevar el control y vigilar la catenaria, el Consorcio tendrá un equipo de medición (cámara instalada en un techo de tren en operación comercial). De las medidas se deducen a través análisis de los datos, las acciones correctivos de mantenimiento.</i></p>
Sub-estaciones (Tracción y Auxiliares).	<p><i>La alimentación de las Líneas de tracción se hace mediante subestaciones distribuidas a lo largo de la Línea, para hacer mínimas las caídas de tensión por distancia entre ellas.</i></p> <p><i>Existen 4 zonas de subestación: celdas de entrada de alta tensión, centro de transformación de 23kv a 1500v para la tracción, centro de rectificación, preparando la salida de tracción a 1500VCC y protección con disyuntores extra-rápidos y celdas de salida de los feeders de continua. Además el transformador de servicios auxiliares para alimentación de cada subcentral. Estas zonas diferenciadas deben tener el ciclo de mantenimiento en función de su actuación durante el servicio.</i></p> <p><i>En las estaciones hay un centro de transformación propio de cada estación que convierte la corriente de llegada en tensión de consumo 220 V 127 V. La salida de este centro de transformación alimenta el cuarto de baja, donde a través de protecciones se hace la distribución a cada uno de los circuitos existentes en la estación como bombeo, escaleras mecánicas, ascensores, alumbrado, megafonía y comunicaciones, radio, sistemas de seguridad y señalización y otros servicios de la estación como interponía, billeteaje, banderolas, etc.</i></p> <p><i>La importancia estratégica en la atención al público y a la seguridad, exige un mantenimiento de comprobación de funcionamiento y conmutación a sistemas de alimentación auxiliares o anillos de doble alimentación.</i></p>
Sistemas de Señalización y Comunicaciones.	<p><i>La señalización de las líneas actualizadas, la forman equipos de alta tecnología, programados con informática segura y sometida a pruebas y controles marcados por organismos responsables de seguridad.</i></p> <p><i>Los niveles actuales de seguridad, basados en la detección de la posición cada vez más exacta de los trenes, su velocidad y su capacidad de freno, general códigos desde la vía o desde las antenas, que emiten los datos de vía y de tren. El sistema de seguridad regula el distanciamiento entre trenes, los intervalos de paso y, en su caso la conducción automática.</i></p> <p><i>Se distinguen dos niveles de mantenimiento detectando y cambiando equipos con averías y un segundo nivel más especializado para reparar los equipos de fallos de componentes o de programación.</i></p> <p><i>Una parte importante de la seguridad en la circulación son los enclavamientos, que mandan con seguridad y sin posibilidad de errores en los itinerarios, los movimientos de las agujas y aparatos de vía. Actualmente la mayor parte de los enclavamientos son de base informática y electrónica y están programados con informática de seguridad.</i></p> <p><i>La base de la operación del Metro actual son el conjunto de aparatos telemandos, los propios telemandos y las comunicaciones vía telefónica o vía radio. Los equipos telemandos son una decisión estratégica, que define el modelo de explotación.</i></p>

Acciones generales por sistema	
Sistema	Acciones de mantenimiento en la Propuesta del Consorcio
	<p><i>El telemando, a través de los sistemas informáticos y red de comunicaciones, informa del estado de las instalaciones y permite actuar a distancia, de forma rápida y sin esperar desplazamientos.</i></p> <p><i>Las comunicaciones vía cable o vía fibra óptica, a través del sistema que ocupa toda la Línea, o bien vía radio, aseguran la conexión mediante voz y datos de los equipos de los trenes y estaciones con el Puesto Central.</i></p> <p><i>Es necesario, para el mantenimiento, la comprobación del correcto funcionamiento de todos los equipos para poder cerrar los ciclos de control, datos, actuaciones y de nuevo el control.</i></p>
Sistemas de Peaje.	<p><i>El primer encuentro que tiene el público con el transporte de Metro es a través del sistema de ticketing o peaje.</i></p> <p><i>Los equipos de peaje pueden dividir el mantenimiento en el de primer nivel como sustitución de equipos averiados por otros disponibles o resolver pequeñas averías de periféricos y el del segundo nivel en que los equipos retirados se tratan en un taller con bases informáticas y se detectan averías de importancia para ser reparadas.</i></p> <p><i>Este segundo nivel es de mayor especialidad y suele ser subcontratado, aunque es muy importante para la disponibilidad de equipos.</i></p>
Equipos de Talleres y Máquinas.	<p><i>En los talleres de material móvil, existen equipos como grúas, herramientas, máquina lavadora, torno rodero, polipastos, grúas, etc. que deben ser incluidos en el programa de mantenimiento porque su utilización es frecuente y crítica para el funcionamiento de los talleres y material rodante.</i></p> <p><i>Deberá hacerse comprobaciones del correcto funcionamiento de las máquinas y hacer la previsión de cambios de piezas como ganchos, cadenas, botoneras si se da el caso que se detecta algo deteriorado.</i></p>
Equipos de aire acondicionado en Locales Técnicos en Estaciones, PCL y PMT.	<p><i>En los locales técnicos de estaciones PMT y PCL hay equipos de aire acondicionado cuya función es mantener la temperatura necesaria para garantizar la funcionalidad de los materiales y equipos electrónicos para la operación segura y eficiente de la Línea.</i></p> <p><i>Deberán hacerse comprobaciones del correcto funcionamiento de los equipos y hacer previsión de cambios y/o recargas necesarias.</i></p>
Vías.	<p><i>El alcance del servicio de mantenimiento son todos aquellos trabajos relacionados con el mantenimiento al sistema de vías incluye: el estudio de diseño del comportamiento de vías después de 1 año de explotación estos trabajos comprenden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Sobreancho de vía</i> ➤ <i>Análisis de peralte</i> ➤ <i>Aparatos de dilatación</i> ➤ <i>Estudio de comportamiento de rieles</i> <p>Mantenimiento preventivo. <i>Es el mantenimiento efectuado con la intención de reducir la probabilidad de avería de un sistema o de un equipo. Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán de forma compatible con la explotación del servicio del STC.</i></p> <p><i>Las actividades a realizar en el mantenimiento preventivo serán:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mantenimiento de la estructura de la vía.</i> • <i>Mantenimiento de desvíos (cambio de vía).</i> • <i>Mantenimiento de los aparatos de dilatación.</i> <p>Mantenimiento correctivo. <i>Es el mantenimiento que se realiza al producirse una avería. El mantenimiento podrá ser de dos tipos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mantenimiento correctivo paliativo, que está destinado a permitir al sistema toda o parte de su funcionamiento.</i>

Acciones generales por sistema	
Sistema	Acciones de mantenimiento en la Propuesta del Consorcio
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mantenimiento correctivo curativo, que está destinado a restablecer el funcionamiento del sistema cuando se pare por alguna avería.</i> <p>Mantenimiento correctivo diario. <i>El mantenimiento correctivo paliativo, se realizará diariamente y las actividades a ejecutar serán cualesquiera de las que se relacionan en el Mantenimiento Preventivo.</i></p> <p>Asistencia a incidencias de vía fuera de horario de trabajo. <i>En el mantenimiento correctivo curativo, las tareas a realizar serán:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aportación de un técnico o encargado de guardia en todo momento con cobertura de telefonía móvil.</i> • <i>Aportación de una cuadrilla de guardia en caso de incidencias de vía.</i> • <i>El alcance de la asistencia será de 24 horas los 365 días del contrato.</i>
Instalaciones de alumbrado y contactos tomacorriente de Línea 12 y Talleres Tláhuac.	<p><i>En este presupuesto se consideran las actividades para mantenimiento preventivo y correctivo de los subsistemas de:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Instalaciones de Alumbrado.</i> <i>Instalaciones de Contactos tomacorriente.</i> <p><i>Se consideran la funcionalidad y la seguridad como premisas para proporcionar y garantizar:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Que los subsistemas de iluminación se mantengan en óptimo funcionamiento para garantizar que la iluminación de todas las áreas y locales dentro de la Línea 12 y los Talleres Tláhuac.</i> <i>Que los subsistemas de contactos tomacorriente se mantengan en óptimo funcionamiento para garantizar que estén disponibles como tomas de energía de todas las áreas y locales dentro de la Línea 12 y Los Talleres Tláhuac.</i> <p><i>El alcance del servicio de mantenimiento, son todas aquellas tareas relacionadas con el mantenimiento a los subsistemas de iluminación y Contactos tomacorriente y comprenden:</i></p> <p>Mantenimiento preventivo.- <i>Es el mantenimiento realizado con el propósito de reducir la probabilidad de averías de un sistema o equipo.</i></p> <p><i>Todas las tareas de mantenimiento se realizarán de manera compatible con la explotación del servicio del Metro.</i></p> <p>Mantenimiento correctivo.- <i>Es el mantenimiento que se realiza al producirse una avería y podrá ser de dos tipos: mantenimiento correctivo paliativo y curativo.</i></p> <p>Mantenimiento correctivo paliativo, <i>que está destinado a restablecer el funcionamiento del equipo o instalación parcial o totalmente.</i></p> <p>Mantenimiento correctivo curativo <i>que está destinado a restablecer el funcionamiento del equipo o instalación cuando deje de operar por alguna avería.</i></p> <p><i>El servicio de mantenimiento objeto de este contrato incluirá además de las anteriores actuaciones las siguientes actividades:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reunión mensual de coordinación del jefe de mantenimiento con el responsable asignado por el cliente.</i> • <i>Plan de mantenimiento mensual.</i> • <i>Plan de mantenimiento correctivo necesario de acuerdo a las necesidades generadas.</i> • <i>Informe/registro de cada actividad de mantenimiento realizada especificando los trabajos realizados a los subsistemas de Iluminación y Contactos tomacorriente y los materiales utilizados.</i> • <i>Entrega mensual de los informes/registros de las actividades del mantenimiento a los subsistemas de Iluminación y Contactos tomacorriente con un soporte fotográfico.</i>

Acciones generales por sistema	
Sistema	Acciones de mantenimiento en la Propuesta del Consorcio
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Un centro de comunicación para la recepción/transmisión de llamadas para recibir averías sistemáticas o las incidencias durante el desarrollo de las actividades normales de la Línea 12 y los Talleres Tláhuac.</i>
Instalaciones de los equipos mecánicos de Línea 12 y Talleres Tláhuac.	<p><i>Los trabajos considerados dentro de la presente oferta se refieren a las tareas de Mantenimiento a los equipos Mecánicos de la Línea 12 y los Talleres Tláhuac a lo largo de 2 años.</i></p> <p><i>Las labores de mantenimiento a los equipos mecánicos tienen como objeto la preservación de los equipos para evitar la degradación de sus componentes bajo los siguientes principios: funcionalidad, seguridad y continuidad en funcionamiento.</i></p> <p><i>En este presupuesto se considera las actividades para mantenimiento preventivo y correctivo de los subsistemas de:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Ventilación Menor y Aire acondicionado.</i> <i>Ventilación Mayor.</i> <i>Equipos de Bombeo en Carcomas.</i> <i>Equipos de Bombeo de Tanques Hidroneumáticos.</i> <i>Equipos de Bombeo y Red contra incendio.</i> <p><i>El alcance del servicio de mantenimiento, son todas aquellas tareas relacionadas con el mantenimiento a los equipos mecánicos y comprenden: el mantenimiento preventivo y correctivo; y la gestión del mantenimiento.</i></p>
Instalaciones obra civil.	<p><i>Las labores de mantenimiento tendrían como objeto la preservación de la infraestructura civil para evitar la degradación de sus componentes bajo los siguientes principios: funcionalidad, seguridad estética y continuidad en funcionamiento.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Mármol en estaciones, reposición de piezas rotas de mármol Santo Tomas, que a consideración del STC deban ser reemplazados con un máximo de m² indicada en la oferta económica.</i> <i>Servicio por un año de plomería para atender fugas en redes de agua potable y drenaje dentro de las estaciones.</i> <i>Mantenimiento de barandales en todas las estaciones (apriete o re-fijaciones) y reposición de barandales de acero dentro de las estaciones con un máximo de metros de barandal indicado en la oferta económica por un año de mantenimiento.</i> <i>Mantenimiento a puertas en locales técnicos, accesos a estaciones, reparación de rejillas pluviales en accesos, reparación de escaleras marinas y bases para señalización de tactogramas.</i> <i>Reparación y mantenimiento de puertas de interconexión (chapas, jaladeras, bisagras).</i> <i>Un lote de restitución de cristales de acuerdo con la cantidad indicada en la oferta económica.</i> <i>Mantenimiento al canal de captación de agua pluvial (estaciones elevadas), restitución de tapajuntas.</i> <i>Mantenimiento a muebles en taquillas.</i> <i>Mantenimiento en muros y plafones. Se incluye el mantenimiento y en su caso la restitución de hojas de tablavento en los estaciones de acuerdo con la cantidad especificada en la oferta económica.</i> <i>Trabajos de: aparentado en muros, muretes, accesos y elevadores.</i> <i>Reparación y restitución de losetas cerámica y vinílica en sanitarios y oficinas.</i> <i>Reparación y restitución de tapas de registros, mantenimiento de albañilerías en locales técnicos, SRs, cárcamos de bombeos y cisternas.</i>

Instrumentación de la Línea 12, 2014.

El objetivo general de la Instrumentación de la Línea 12, de acuerdo a la Propuesta, era dar seguimiento al comportamiento de las estructuras de esa Línea en la etapa operativa, tanto en condiciones normales como extraordinarias (sismo, intensas lluvias, etc.), ya que en caso de presentarse un comportamiento no previsto sería posible tomar decisiones oportunas que se traducirían en acciones preventivas antes que correctivas.

El Consorcio consideró necesario aplicar un programa de control de seguimiento a las tendencias de deformaciones de las estructuras en la etapa operativa, el cual consistiría en:

- a) *Reposición de elementos que durante el año de operación han sido siniestrados por el paso del tiempo en la Línea y/o por el entorno que son necesarios para el monitoreo como son la colocación de referencias fijas a base de tornillos en columnas del tramo elevado y reinstalación secciones de convergencias en el túnel convencional a base de ángulos y reflejantes a cada 50m, incluye brigada de instalación, equipos y materiales para su correcta colocación.*
- b) *Monitoreo por tipo de estructura (túnel convencional, túnel con escudo, tramo elevado, sección cajón, tramo superficial) las cuales se realizarán 2 veces al año, incluye brigadas de topografía, brigada de monitoreo de sensores de cuerda vibrante e inclinómetros, procesamiento y generación de gráficas de comportamiento; esta información permitirá integrar un reporte de instrumentación de la Línea 12 que permitirán corroborar el buen comportamiento de la Línea y en su caso tomar medidas preventivas.*
- c) *Medición especial de vibraciones de la estructura metálica ubicada en el Intertramo Periférico Oriente - Calle 11 a base de acelerómetros (derivado de las solicitudes de las reuniones de trabajo), la información obtenida por los sensores se integrará a un software que compare las gráficas de velocidad de partícula contra frecuencia respecto a normas internacionales.*
- d) *Automatización de la instrumentación de cuerda vibrante existente en la Línea (celdas de presión, piezómetros y pieza-celdas que se colocaron en la etapa constructiva, para su monitoreo permanente), se emplearán sistemas de adquisición de datos las cuales programarán para realizar mediciones en tiempo real y enviar la información a un servidor en el cual con un software especializado se procesará la información y se integrarán rangos de tolerancia con el objetivo de enviar alertas a correos y/o mensajes de texto a celulares indicados por el cliente.*
- e) *Instalación de instrumentación nueva en 3 zonas de interés manifestado por la Gerencia de Ingeniería de la STC.*
 - *Estación Tláhuac: a base de tiltbeam, permitirá conocer los desplazamientos que pudieran generarse a lo largo del tiempo, estos sensores se conectarán a un sistema de adquisición de datos y se integrará la información al software especializado.*
 - *Intertramo Zapotitlán – Nopalera: instalación de tiltbeams en una longitud de 30 m, se colocarán sobre traveses del tramo elevado para medición de desplazamientos aunado a un monitoreo topográfico de 1 punto de referencia, este sistema se automatizará y enviará la información al servidor para integrarla al sistema.*
 - *Intertramo Ermita – Mexicaltzingo: se instalará un sistema de convergencias y divergencias automatizadas en un anillo de dovelas para*

conocer las deformaciones al interior del túnel y tener un parámetro de comportamiento del túnel.

A.5) Servicios de soporte al mantenimiento.

Comprenderían los siguientes elementos:

❖ **Almacenes.**

El Consorcio fijaría almacenes secundarios a lo largo de la vía para optimizar la reposición de los sistemas en caso de fallas y tendrían un abastecimiento para garantizar la disponibilidad de los sistemas, con repuestos nuevos y reciclados.

❖ **Refacciones.**

Las listas de refacciones estratégicas, críticas y herramientas según lo definido en los diseños del contrato de suministro para cada sistema, serían el stock mínimo que mantendría el Consorcio en los almacenes para garantizar la disponibilidad de los sistemas, así como otros repuestos necesarios para dar un buen servicio y no afectar los indicadores de actuaciones, seguridad y calidad del servicio.

❖ **Máquinas, herramientas, vehículos.**

El Consorcio dispondría de máquinas necesarias para la ejecución de las actividades, en especial para el mantenimiento de la catenaria, así como de las herramientas comunes, individuales y especiales para llevar sus actividades de inspección, medidas y reparaciones.

B) Propuesta Económica del Consorcio Constructor para Mantenimiento a la Línea 12 durante 2014:

En esta parte de la propuesta el Consorcio, referido a sí mismo como el Mantenedor, llevaría a cabo el Alcance de Trabajo definido en las "Especificaciones de los servicios, para el mantenimiento de las infraestructuras de la Línea 12 del Metro de México" por el periodo de un año, contados a partir de la firma del Contrato.

Las actividades que comprendería el servicio: Mantenimiento correctivo, Mantenimiento preventivo, Apoyo técnico e Instrumentación.

Los sistemas que incluiría en su alcance son:

Mantenedor	Sistemas incluidos
ALSTOM	<ul style="list-style-type: none">• Catenaria 1500 V• Peaje• ATO/ATP, Mando centralizado• Señalización• Telecomunicaciones• Subestaciones Tracción• Subestaciones auxiliares en las estaciones y túneles• Equipos de talleres de suministro ALSTOM• Aire acondicionado en Locales Técnicos en estaciones, en PCL y PMT

Mantenedor	Sistemas incluidos
ICA y CARSO	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones alumbrado y contactos tomacorriente a instalaciones de equipos mecánicos y Talleres Tláhuac. • Obra civil. • Instrumentación.

El precio de los servicios en la propuesta por mantenimiento durante todo el año 2014 correspondía a \$ 385'644,808.43 pesos, sin incluir IVA, integrado de la siguiente forma:

Paquete	Importe en pesos
Sistemas (ALSTOM)	164'219,725.50
Sistemas vías	132'253,658.56
Sistemas mecánicos	34'141,699.19
Sistemas eléctricos	31'416,498.49
Sistemas obra civil	23'633,226.69
Total	\$ 385'644,808.43

Dentro de las condiciones financieras, la propuesta consideraba que el STC otorgara un anticipo del 30% del precio total del servicio, a pagar al momento de firma del Contrato y cuotas mensuales a partir del inicio del servicio.

Una de las obligaciones del STC sería la de suministrar al Mantenedor los servicios, instalaciones, máquinas y equipos establecidos en el Anexo denominado "Especificaciones de los servicios para el mantenimiento de las infraestructuras de la Línea 12 del Metro"; el Mantenedor suministraría los manuales de operación y mantenimiento de los sistemas y el programa anual de mantenimiento.

ANEXO 3

ANEXO 3

**RESUMEN DE LOS INFORMES DE SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE VÍAS DE LA LÍNEA 12,
REPORTADOS POR LA SUPERVISORA CONIISA**

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014		
#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
1. 01 AL 30 DE NOVIEMBRE DE 2013		
1. 1	Renivelación de vía del pk 12+997.00 al pk 13+102.00.	Preventivo
1. 2	Verificación de fijaciones y corrección de nivelación de vía en zona de durmientes no. 9 y 10 de aparato de dilatación del pk 15+820.00.	Correctivo
1. 3	Verificación de fijaciones, sustitución de tornillos degollados, desbaste de contra - agujas, aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto, limpieza y lubricación de agujas y contra agujas y corrección de nivelación de vía en zona de durmientes no. 9 y 10 de aparato de dilatación del pk 15+765.559.	Correctivo
1. 4	Verificación de fijaciones y corrección de nivelación de vía en zona de durmientes no. 9 y 10 de aparato de dilatación del pk 15+706.237.	Preventivo
1. 5	Limpieza y engrasado de platinas de aparato de cambio de vía.	Preventivo
1. 6	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto del pk 11+280.00 al pk 11+480.00.	Preventivo
1. 7	Realineación de vía en zona de curva no. 17 del pk 11+700.00 al pk 11+864.00.	Preventivo
1. 8	Renivelación y alineación de vía del pk 12+310.565 al pk 12+385.00.	Preventivo
1. 9	Renivelación de vía del pk 13+102.00 al pk 13+200.00.	Preventivo
1. 10	Esmerilado de contra-agujas, aplicación de par de apriete a elementos de fijación, limpieza y lubricación de agujas y verificación de abertura de agujas en aparato de dilatación de vía en el pk 15+820.00.	Correctivo
1. 11	Verificación de abertura de agujas en aparato de dilatación de vía en el pk 15+765.559.	Preventivo
1. 12	Esmerilado de contra-agujas y verificación de abertura de agujas en aparato de dilatación de vía en el pk 15+706.237.	Correctivo
1. 13	Corrección de alineación de vía en el pk 3+934.707.	Correctivo
1. 14	Renivelación de vía del pk 13+341.00 al pk 13+448.00.	Preventivo
1. 15	Renivelación de vía en zona de curva no. 22 por vía 1 del pk 12+660.00 al pk 12+675.00 y por vía 2 del pk 12+506.85 al pk 12+685.00.	Preventivo
1. 16	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto en zona de curva no. 16 del pk 11+175.00 al pk 11+500.00.	Preventivo
1. 17	Aplicación de medidas geométricas por vía 1 del pk 10+770.00 al 11+635.00 y por vía 2 del pk 10+775.00 al pk 12+315.00.	Preventivo
1. 18	Limpieza y lubricación de platinas y limpieza de juntas aislantes y mecánicas de aparato de cambio de vía.	Preventivo
1. 19	Limpieza y lubricación de platinas y limpieza de juntas aislantes y mecánicas de aparato de cambio de vía.	Preventivo
1. 20	Esmerilado de contra-agujas, limpieza y lubricación de agujas y verificación de abertura de agujas en aparato de dilatación de vía del pk 7+010.00.	Correctivo
1. 21	esmerilado de contra-agujas, limpieza y lubricación de agujas y verificación de abertura de agujas en aparato de dilatación de vía del pk 6+928.00.	Correctivo
1. 22	esmerilado de contra-agujas, limpieza y lubricación de agujas y verificación de abertura de agujas en aparato de dilatación de vía del pk 6+899.00.	Correctivo
1. 23	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 7, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas así como de elementos de fijación de contra-riel.	Preventivo/Correctivo
1. 24	Esmerilado de contra-agujas, limpieza y lubricación de agujas, verificación de abertura de agujas y calzado de vía en zona de durmientes no. 9 y 10 de aparato de dilatación de vía del pk 6+150.00.	Correctivo
1. 25	Renivelación de vía 1 del pk 12+675.00 al pk 12+760.00 y por vía 2 del pk 13+252.85 al pk 13+341.00.	Preventivo
1. 26	Verificación de medidas geométricas del pk 11+635.00 al pk 12+315.00.	Preventivo
1. 27	Corrección de alineación de vía del pk 11+635.00 al pk 12+315.00.	Correctivo
1. 28	Verificación de medidas geométricas del pk 12+315.00 al pk 12+470.00.	Preventivo
1. 29	Verificación de medidas geométricas del pk 10+620.00 al pk 10+775.00.	Preventivo
1. 30	Esmerilado de contra-agujas, limpieza y lubricación de agujas, verificación de abertura de agujas y calzado de vía en zona de durmientes no. 9 y 10 de aparato de dilatación de vía del pk 4+587.00.	Correctivo
1. 31	Renivelación de vía del pk 13+205.00 al pk 13+525.00 y del pk 12+685.00 al pk 12+790.00.	Preventivo
1. 32	Renivelación de vía en zona de curva no. 22 del pk 12+509.00 al pk 12+775.00.	Preventivo
1. 33	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 22, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas así como de elementos de fijación de contra-riel.	Preventivo/Correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
1. 34	Verificación de perfil y trazo de vía en zona de curva no. 11 del pk 7+695.00 al pk 8+015.00.	Preventivo
1. 35	Repliegue de tope de fricción y sustitución de elementos de fijación degradada en el pk 0+788.00.	Correctivo
1. 36	Suministro distribución y afine de balasto en zona de curva no. 17 del pk 11+660.00 al pk 11+775.00 y del pk 11+795.00 al pk 11+863.00.	Preventivo
1. 37	Renivelación de vía del pk 13+091.00 al pk 13+205.00.	Preventivo
1. 38	Verificación de medidas geométricas de vía del pk 8+623.840 al pk 9+980.00.	Preventivo
1. 39	Esmerilado de contra-agujas, limpieza y lubricación de agujas, verificación de abertura de agujas y calzado de vía en zona de durmientes no. 9 y 10 de aparato de dilatación de vía del pk 14+460.00.	Correctivo
1. 40	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 34, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 41	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 27, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas así como sustitución de elementos de fijación de contra-riel.	Preventivo/Correctivo
1. 42	Realineación de vía del pk 12+670.668 al pk 12+805.00.	Preventivo
1. 43	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 22, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 44	Renivelación de vía del pk 13+000.00 al pk 13+091.00.	Preventivo
1. 45	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 30 y 32, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 46	Renivelación de vía del pk 12+890.00 al pk 13+000.00.	Preventivo
1. 47	Realineación de vía en zona de curva no. 7 del pk 6+167.124 al pk 6+474.948.	Preventivo
1. 48	Suministro distribución y afine de balasto del pk 6+400.00 al pk 6+450.00.	Preventivo
1. 49	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 28, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 50	Renivelación de vía del pk 12+790.00 al pk 12+890.00.	Preventivo
1. 51	Renivelación de vía del pk 13+576.00 al pk 13+669.00.	Preventivo
1. 52	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 37, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas así mismo sustitución de elementos de fijación de contra-riel.	Preventivo/Correctivo
1. 53	Restitución de 3 cojinetes de aparato de dilatación, 2 en el pk 0+440.00 fila "a" durmiente no. 9 y fila "b" durmiente no. 10 y 1 por fila "b" en el pk 0+338.00.	Correctivo
1. 54	Realineación de vía del pk 12+468.950 al pk 12+509.027.	Preventivo
1. 55	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 22, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 56	Realineación de vía 1 del pk 12+100.00 al pk 12+178.870 y por vía 2 del pk 12+317.513 al pk 12+468.950.	Preventivo
1. 57	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto del pk 11+500.00 al pk 11+600.00.	Preventivo
1. 58	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 17, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 59	Esmerilado de contra-agujas de aparatos de dilatación de vía de los pk's 12+681.00 y 12+775.00.	Correctivo
1. 60	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 43, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 61	Renivelación de vía del pk 13+576.00 al pk 13+652.00.	Preventivo
1. 62	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 16, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas así como de elementos de fijación de contra-riel.	Preventivo/Correctivo
1. 63	Esmerilado de contra-agujas de aparatos de dilatación de vía del pk 10+188.500.	Correctivo
1. 64	Esmerilado de contra-agujas de aparatos de dilatación de vía del pk 10+638.500.	Correctivo
1. 65	Renivelación de vía 1 del pk 13+669.00 al pk 13+730.00 y por vía 2 del pk 13+652.00.	Preventivo
1. 66	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curvas 53 y 54, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas así como de elementos de fijación de contra-riel.	Preventivo/Correctivo
1. 67	Verificación de perfil de vía en zona curva no. 7 por vía 1 del pk 6+167.124 al pk 6+474.948 y por vía 2 del pk 6+161.355 al pk 6+474.834.	Preventivo
1. 68	Renivelación de vía del pk 6+167.124 al pk 6+474.948.	Preventivo
1. 69	Verificación de medidas geométricas en zona de curva no. 22 por vía 1 de vía del pk 12+480.797 al pk 12+670.668 y por vía 2 del pk 12+509.027 al pk 12+682.623.	Preventivo
1. 70	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curvas 55 y 56, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas así como sustitución de elementos de fijación DF contra-riel.	Preventivo/Correctivo
1. 71	Realineación de vía del pk 13+730.00 al pk 13+830.00.	Preventivo
1. 72	Realineación de vía 1 del pk 12+900.00 al pk 13+256.931 y por vía 2 del pk 12+800.00 al pk 12+682.623.	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
1. 73	Realineación de vía del pk 12+370.00 al pk 12+310.56.	Preventivo
1. 74	Renivelación de vía en zona de curva no. 7 del pk 6+161.355 al pk 6+475.834.	Preventivo
1. 75	Lubricación de platinas, limpieza y aplicación de barniz aislante a juntas aislantes de aparato de cambio de vía.	Preventivo
1. 76	Renivelación de vía del pk 13+830.00 al pk 13+932.00.	Preventivo
1. 77	Suministro, distribución y afine de balasto del pk 7+660.00 al pk 7+474.00.	Preventivo
1. 78	Renivelación de vía en zona de curva no. 11 del pk 7+785.355 al pk 7+740.00.	Preventivo
1. 79	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto del pk 7+074.00 al pk 8+022.00.	Preventivo
1. 80	Realineación de vía en zona de curva no. 11 del pk 8+025.00 al pk 7+850.00.	Preventivo
1. 81	Realineación de vía 1 del pk 13+256.931 al pk 13+576.008 y por vía 2 del pk 12+500.00 al pk 12+080.00.	Preventivo
1. 82	Suministro, distribución y afine de balasto por vía 1 del pk 12+314.956 al pk 12+468.956 y por vía 2 del pk 12+314.956 al pk 12+400.00	Preventivo
1. 83	Corrección de nivelación de aparato de dilatación en el pk 4+587.00.	Correctivo
1. 84	Renivelación de vía en zona de curva no. 3 del pk 4+581.268 al pk 4+847.431.	Preventivo
1. 85	Lubricación de cerrojo, engrasado de platinas, apriete de tornillería y limpieza barnizado de juntas aislantes ordinarias.	Preventivo
1. 86	Renivelación de vía del pk 13+932.00 al pk 14+080.00.	Preventivo
1. 87	Realineación de vía del pk 10+620.502 al pk 10+774.502.	Preventivo
1. 88	Realineación de vía del pk 13+080.00 al pk 13+576.00.	Preventivo
1. 89	Realineación de vía del pk 13+576.00 al pk 13+730.00.	Preventivo
1. 90	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 12, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas así como de elementos de fijación de contra-riel.	Preventivo/Correctivo
1. 91	Renivelación de vía en zona de curva no. 11 del pk 7+740.00 al pk 7+700.00.	Preventivo
1. 92	Renivelación de vía en zona de curva no. 10 del pk 7+600.00 al pk 7+570.00.	Preventivo
1. 93	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto del pk 7+704.00 al pk 7+600.00.	Preventivo
1. 94	Renivelación de aparatos de cambio de vía.	Preventivo
1. 95	Lubricación de cerrojo, engrasado de platinas, apriete de tornillería y limpieza en general.	Preventivo
1. 96	Realineación de vía del pk 13+576.008 al pk 13+730.008.	Preventivo
1. 97	Realineación de vía 1 del pk 13+730.008 al pk 14+100.00 y por vía 2 del pk 13+730.008 al pk 13+800.00.	Preventivo
1. 98	Suministro, distribución y afine de balasto del pk 12+765.00 al pk 13+380.00.	Preventivo
1. 99	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 12.	Preventivo
1. 100	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto del pk 7+600.00 al pk 7+474.00.	Preventivo
1. 101	Renivelación de vía del pk 7+570.00 al pk 7+474.00.	Preventivo
1. 102	Renivelación de vía 1 del pk 14+080.00 al pk 14+194.73 y por vía 2 del pk 14+128.00 al pk 14+194.73.	Preventivo
1. 103	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto del pk 7+475.00 al pk 7+675.00.	Preventivo
1. 104	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 12.	Preventivo
1. 105	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto del pk 7+675.00 al pk 7+815.00.	Preventivo
1. 106	Renivelación de vía 1 del pk 10+800.00 al pk 10+900.00 y por vía 2 del pk 10+855.00 al pk 11+010.00.	Preventivo
1. 107	Suministro, distribución y afine de balasto del pk 11+180.00 al pk 11+440.00.	Preventivo
1. 108	Renivelación de vía del pk 14+030.00 al pk 14+128.00.	Preventivo
1. 109	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto por vía 1 del pk 11+710.00 al pk 11+950.00 y por vía 2 del pk 11+480.00 al pk 11+700.00.	Preventivo
1. 110	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto por vía 1 del pk 11+950.00 al pk 12+150.00 y por vía 2 del pk 11+700.00 al pk 11+900.00.	Preventivo
1. 111	aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto del pk 8+327.807 al pk 8+290.00	Preventivo
1. 112	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curvas 12, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 113	Renivelación de vía 1 del pk 13+928.00 al km 14+030.00.	Preventivo
1. 114	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curvas 3, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, así como sustitución de elementos de fijación de contra riel.	Preventivo/Correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
1. 115	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curvas 12, se realiza sustitución de grapas nabladas dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 116	Renivelación de vía 1 del pk 13+837.00 al km 13+928.00.	Preventivo
1. 117	aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmiente de concreto por vía 1 del pk 12+150.00 del pk 12+314.96 y por vía 2 del pk 11+900.00 al pk 12+314.96	Preventivo
1. 118	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curva 27, se realiza sustitución de grapas nabladas dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 119	Renivelación de vía 1 del pk 13+730.00 al km 13+837.00.	Preventivo
1. 120	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto del pk 12+314.96 del pk 12+468.94.	Preventivo
1. 121	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curva 28, se realiza sustitución de grapas nabladas dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 122	Esmerilado de riel en zona de curva no. 27 del pk 14+780.00 al pk 15+105.00	Preventivo/Correctivo
1. 123	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curva 30, se realiza sustitución de grapas nabladas dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 124	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto del pk 12+677.00 del pk 12+876.00.	Preventivo
1. 125	Realineación de vía 1 del pk 7+475.00 al pk 7+597.00.	Preventivo
1. 126	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto vía del pk 7+714.164 al pk 8+011.003 y por la vía 2 del pk 8+011.508 al 7+950.00.	Preventivo
1. 127	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curvas 11 y 12, se realiza sustitución de grapas nabladas dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 128	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curvas 32, se realiza sustitución de grapas nabladas dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 129	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto del pk 12+876.00 al pk 13+276.00.	Preventivo
1. 130	Corrección de trazo de curva 11 por vía 1 del pk 7+714.164 al pk 8+011.003 y por vía 2 del pk 7+718.349 al pk 8+011.508.	Correctivo
1. 131	Corrección de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto del pk 7+718.349 al pk 8+011.508 y del pk 8+025.443 al pk 8+327.807.	Correctivo
1. 132	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto del pk 8+335.00 al pk 8+029.479.	Preventivo
1. 133	Suministro, distribución y afine de balastro del pk 8+649.840 al pk 8+623.840.	Preventivo
1. 134	Suministro, distribución y afine de balastro del pk 8+623.840 al pk 8+640.00 y del pk 8+765.00 al pk 8+930.00.	Preventivo
1. 135	Realineación de vía 1 del pk 10+808.00 al pk 10+993.00 y por vía 2 del pk 10+808.00 al pk 10+993.000.	Preventivo
1. 136	Realineación de vía 1 del pk 11+180.00 al pk 11+360.00.	Preventivo
1. 137	Suministro, distribución y afine de balastro del pk 11+637.387 al pk 11+864.200.	Preventivo
1. 138	Realineación de vía 1 del pk 11+175.534 al pk 11+420.154 y por vía 2 del pk 11+181.618 al pk 11+417.038.	Preventivo
1. 139	Renivelación de vía 1 del pk 11+360.00 al pk 11+425.00 y del pk 11+181.630.00 al pk 11+780.00.	Preventivo
1. 140	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto del pk 11+100.00 al pk 11+175.000.	Preventivo
1. 141	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curvas 22, se realiza sustitución de grapas nabladas dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 142	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curvas 32, se realiza sustitución de grapas nabladas dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 143	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto por vía 1 del pk 13+471.00 al pk 13+576.00 y por vía 2 del pk 13+276.00 al pk 13+576.00.	Preventivo
1. 144	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curvas 34, se realiza sustitución de grapas nabladas dañadas.	Preventivo/Correctivo
1. 145	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto del pk 13+269.00 al pk 13+471.00.	Preventivo
1. 146	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto del pk 8+029.479 al pk 8+328.268.	Preventivo
1. 147	Corrección de nivelación de aparato de cambio de vía.	Correctivo
1. 148	Renivelación de vía del pk 21.880.00 al pk 22+080.00.	Preventivo
1. 149	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel contra-riel, curvas 37, se realiza sustitución de grapas nabladas dañadas.	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
1. 150	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto del pk 13+067.00 al pk 13+269.00.	Preventivo
1. 151	Corrección de nivelación de aparato de cambio de vía.	Correctivo
1. 152	Renivelación de vía del pk 22+360.00 al pk 22+780.00.	Preventivo
1. 153	Aplicación de par de apriete a elementos de fijación de durmientes de concreto 12+877.00 al pk 13+067.00.	Preventivo
2. 01 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2013		
2. 1	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+201.353 al 21+237.499, curva 45 - 1.	Preventivo
2. 2	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+253.472 al 21+286.439, curva 46 - 1.	Preventivo
2. 3	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+850.513 al 21+886.237, curva 47 - 1.	Preventivo
2. 4	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+201.352 al 21+237.000, curva 45 - 2.	Preventivo
2. 5	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+253.475 al 21+286.433, curva 46 - 2.	Preventivo
2. 6	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+850.513 al 21+886.235, curva 47 - 2.	Preventivo
2. 7	Distribución de balasto del pk 25+255.000 al 25+590.000.	Preventivo
2. 8	Aplicación de par de apriete del km 12+97.000 al km 12+877.000.	Preventivo
2. 9	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 22+540.802 al 22+571.878, curva 48 - 1.	Preventivo
2. 10	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 22+631.000.	Preventivo
2. 11	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 22+540.802 al 22+571.915, curva 48 - 2.	Preventivo
2. 12	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 22+631.800 al 22+663.488, curva 4 - 2.	Preventivo
2. 13	Compactado de vía del pk 22+660.000 al 22+760.000 con multicalzadora.	Preventivo
2. 14	Troquelado de vía del pk 3+963.000 al 3+975.000.	Correctivo
2. 15	Ajuste de cerrojo de aparato cambio de vía.	Preventivo
2. 16	Sustitución de placas elásticas en curvas 11-1, 11-2, 12-1 y 12-2, 41 piezas entre los pk 7+764.000 al 8+241.000.	Preventivo/Correctivo
2. 17	Apriete de contra - riel curvas 11 y 12 entre los pk 7+764.000 al 8+241.000.	Preventivo/Correctivo
2. 18	Aplicación de par de apriete del km 13+576.000 al km 13+682.000.	Preventivo
2. 19	Calzado y compactado de vía del pk 16+450.000 al 16+550.000.	Preventivo
2. 20	Mantenimiento de aparatos de cambio de vía y ajuste de cerrojos.	Preventivo
2. 21	Aplicación de par de apriete del km 13+576.000 al km 13+730.000.	Preventivo
2. 22	Aplicación de par de apriete del km 13+682.000 al km 13+730.000.	Preventivo
2. 23	Revisión y apriete de fijaciones en aparato de cambio de vía.	Preventivo
2. 24	Compactado de vía del pk 12+595.000 al 12+490.000, curva 22.	Preventivo
2. 25	Revisión y apriete de fijaciones en aparato de cambio de vía.	Preventivo
2. 26	Apriete de contra - riel curvas 15-1, 15-2, 16-1, 16-2, 17-1 y 17-2, entre los pk 10+792.000 al 11+875.000.	Preventivo
2. 27	Sustitución de placas elásticas en curvas 15-1, 15-2, 16-1, 16-2, 17-1 y 17-2.	Preventivo/Correctivo
2. 28	Aplicación de par de apriete del km 13+730.000 al km 13+915.000.	Preventivo
2. 29	Revisión y apriete de fijaciones en aparato de cambio de vía.	Preventivo
2. 30	Par de apriete del pk 21+455.000 al 21+560.000.	Preventivo
2. 31	Compactado de balasto con multicalzadora de los pk 21+030.000 al 21+300.000.	Preventivo
2. 32	Aplicación de par de apriete del km 13+915.000 al km 14+120.000.	Preventivo
2. 33	Limpieza y barnizado de JA lubricación de platinas, cerrojos y apriete de JA y JM en aparatos de cambio de vía.	Preventivo
2. 34	Sustitución de placas elásticas en curvas 11-1, 12-1 y 12-2 entre los pk 7+704.000 al 8+023.000 26 piezas.	Preventivo/Correctivo
2. 35	Ajuste de contra - riel curvas 11-1 y 11-2 entre los pk 7+704.000 al 8+023.000 10 piezas.	Preventivo/Correctivo
2. 36	Compactado de balasto con multicalzadora de los pk 21+300.000 al 21+385.000.	Preventivo
2. 37	Aplicación de par de apriete del km 14+120.000 al km 14+194.000.	Preventivo
2. 38	Aplicación de par de apriete del km 14+074.000 al km 14+194.000.	Preventivo
2. 39	Apriete de contra - riel curvas 15-1, 15-2, 16-1, 16-2, 17-1 y 17-2, entre los pk 10+792.000 al 11+75.000.	Preventivo/Correctivo
2. 40	Apriete de contra - riel curvas 11 y 12, entre los pk 7+714.000 al 8+328.000.	Preventivo/Correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
2. 41	Sustitución de placas elásticas y tornillos en curvas 27-1, 27-2, 28-1 y 28-2 36 placas y 5 tornillos entre los pk 14+484.000 al 15+410.000.	Preventivo/Correctivo
2. 42	Apriete de contra - riel curvas 27-1, 27-2, 28-1 y 28-2, entre los pk 14+484.000 al 15+410.000.	Preventivo/Correctivo
2. 43	Sustitución de placas elásticas en curvas 17-1 y 17-2 30 placas entre los pk 11+621.000 al 11+878.000.	Preventivo/Correctivo
2. 44	Sustitución de placas elásticas en curvas 11 y 12 29 piezas entre los pk 7+714.000 al 8+328.000.	Preventivo/Correctivo
2. 45	Apriete de contra - riel curvas 11 y 12, entre los pk 7+714.000 al 8+328.000.	Preventivo/Correctivo
2. 46	Medidas geométricas de pk 6+155.000 al 6+239.000.	Correctivo
2. 47	Apriete de contra - riel curvas 17-1 y 17-2, entre los pr 11+321.000 al 11+878.000.	Preventivo/Correctivo
2. 48	Sustitución de placas elásticas en curvas 7-1 y 7-2 10 placas entre los pk 6+155.000 al 6+490.000.	Preventivo/Correctivo
2. 49	Sustitución de placas elásticas en curvas 15-1, 15-2, 16-1 y 16-2 20 placas entre los pk 10+802.000 al 11+181.000.	Preventivo/Correctivo
2. 50	Sustitución de cojinete roto en el pk 7+010.000.	Correctivo
2. 51	Calzado de vía del pk 6+135.000 al 6+250.000.	Preventivo
2. 52	Sustitución de placas elásticas en curvas 15-2 y 17-1 19 piezas entre los pk 10+792.000 al 11+75.000.	Preventivo/Correctivo
2. 53	Limpieza y barnizado de JA lubricación de platinas, cerrojos y apriete de JA y JM en aparatos de cambio de vía.	Preventivo
2. 54	Aplicación de par de apriete del km 13+878.000 al km 14+074.000.	Preventivo
2. 55	Aplicación de par de apriete del km 13+730.000 al km 13+878.000.	Preventivo
2. 56	Calzado y compactado de vía del pk 21+385.000 al 21+640.000.	Preventivo
2. 57	Calzado y compactado de vía del pk 21+840.000 al 22+000.000.	Preventivo
2. 58	Sustitución de placas elásticas en curvas 12-1 y 12-2 17 piezas entre los pk 8+029.000 al 8+328.000.	Preventivo/Correctivo
2. 59	Apriete de contra - riel curvas 11 y 12, entre los pk 7+714.000 al 8+328.000.	Preventivo/Correctivo
2. 60	Sustitución de placas elásticas y tornillos en curvas 7-1 y 7-2 25 placas y 11 tornillos entre los pk 6+155.000 al 6+490.000.	Preventivo/Correctivo
2. 61	Apriete de contra- riel curvas 7-1 y 7-2, entre los pk 6+155.000 al 6a-490.000.	Preventivo/Correctivo
2. 62	Sustitución de placas elásticas en curvas 11 y 12 15 piezas entre los pk 7+714.000 al 8+328.000.	Preventivo/Correctivo
2. 63	Sustitución de placas elásticas en curvas 15-1, 15-2, 16-1 y 16-2 20 placas entre los pk 10+802.000 al 11+181.000.	Preventivo/Correctivo
2. 64	Apriete de contra - riel curvas 15-1, 15-2, 16-1 y 16-2, entre los pk 10+802.000 al 11+181.000.	Preventivo/Correctivo
2. 65	Sustitución de tornillo tirafondo curva 22 entre pk 12+561.000 al 12+623.000.	Correctivo
2. 66	Sustitución de placas elásticas en curvas 22-1 y 22-2 26 placas entre los pk 12+509.000 al 12+582.000.	Preventivo/Correctivo
2. 67	Apriete de contra - riel curvas 15-1, 15-2, 16-1 y 16-2, entre los pk 12+509.000 al 12+582.000.	Preventivo/Correctivo
2. 68	Sustitución de placas elásticas en curvas 30 y 32 26 placas entre los pk 16+026.000 al 16+975.000.	Preventivo/Correctivo
2. 69	Apriete de contra - riel curvas 30 y 32, entre los pk 16+026.000 al 16+975.000.	Preventivo/Correctivo
2. 70	Compactado y calzado de vía del pk 20+000.000 al 20+415.000.	Preventivo
2. 71	Ajuste de cerrojo.	Correctivo
2. 72	Compactado y calzado de vía del pk 22+415.000 al 22+750.000.	Preventivo/Correctivo
2. 73	Sustitución de placas elásticas en curvas 11 y 12 13 piezas entre los pk 7+714.000 al 8+328.000.	Preventivo/Correctivo
2. 74	Apriete de contra - riel curvas 11 y 12 entre los pk 7+714.000 al 8+328.000.	Preventivo/Correctivo
2. 75	Apriete de contra - riel curvas 15-1, 15-2, 16-1, 16-2, 17-1 y 17-2 entre los pk 10+792.000 al 11+875.000.	Preventivo/Correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
2. 76	Sustitución de placas elásticas en curvas 15, 16 y 17 4 piezas entre los pk 10+792.000 al 11+875.000.	Preventivo/Correctivo
2. 77	Apriete de contra-riel curvas 32 y 34 entre los pk 16+739.000 al 17+447.000.	Preventivo/Correctivo
2. 78	Sustitución de placas elásticas en curvas 22-1, 22-2 18 placas entre los pk 12+509.000 al 12+582.000.	Preventivo/Correctivo
2. 79	Apriete de contra-riel curvas 22 y 16-2 entre los pk 12+509.000 al 12+582.000.	Preventivo/Correctivo
2. 80	Sustitución de placas elásticas en curva 17 15 placas entre los pk 11+637.000 al 11+790.000.	Preventivo/Correctivo
2. 81	Apriete de contra-riel curvas 17 entre los pk 11+637.000 al 11+790.000.	Preventivo/Correctivo
2. 82	Sustitución de placas elásticas en curvas 22-1, 22-2 5 placas entre los pk 12+509.000 al 12+582.000.	Preventivo/Correctivo
2. 83	Apriete de contra-riel curvas 22 y 16-2 entre los pk 12+509.000 al 12+582.000.	Preventivo/Correctivo
2. 84	Sustitución de placas elásticas en curvas 22-1 y 22-2 20 placas entre los pk 8+029.000 al 8+328.000.	Preventivo/Correctivo
2. 85	Apriete de contra-riel curvas 11 y 12 entre los pk 7+714.000 al 8+328.000.	Preventivo/Correctivo
2. 86	nivelación de vía del pk 12+600.000 al 12+680.000	Preventivo
2. 87	Ajuste de contra - riel del pk 12+600.000 al 12+680.000.	Preventivo/Correctivo
2. 88	Sustitución de placas elásticas en curvas 15 y 16 23 placas entre los pk 11+637.000 al 11+790.000.	Preventivo/Correctivo
2. 89	Apriete de contra - riel curvas 15, 16 y 17 entre los pk 11+637.000 al 11+790.000.	Preventivo/Correctivo
2. 90	Colocación de balasto del pk 12+675.000 al 12+468.000.	Preventivo
2. 91	Nivelación de vía del pk 12+500.000 al 12+600.000.	Preventivo
2. 92	Alineación de vía del pk 12+509.000 al 12+509.000.	Preventivo
2. 93	Colocación de balasto del pk 12+314.000 al 12+468.000.	Preventivo
2. 94	Apriete de contra - riel curvas 15-1, 15-2, 16-1, 16-2, 17-1 y 17-2 entre los pk 10+792.000 al 11+875.000.	Preventivo/Correctivo
2. 95	Sustitución de placas elásticas en curvas 15, 16 y 17 7 piezas entre los pk 10+792.000 al 11+875.000.	Preventivo/Correctivo
2. 96	Apriete de contra - riel curva 55 entre los pk 25+548.000 al 25+785.000.	Preventivo/Correctivo
2. 97	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+201.353 al 21+237.499, curva 45 -1.	Preventivo
2. 98	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+253.472 al 21+286.439, curva 46 -1.	Preventivo
2. 99	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+850.513 al 21+886.237, curva 47 -1.	Preventivo
2. 100	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+201.352 al 21+237.000, curva 45 - 2.	Preventivo
2. 101	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+253.475 al 21+286.433, curva 46 - 2.	Preventivo
2. 102	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 21+850.513 al 21+886.235, curva 47 - 2.	Preventivo
2. 103	Distribución de balasto del pk 25+255.000 al 25+590.000.	Preventivo
2. 104	Aplicación de par de apriete del km 12+677.000 al km 12+877.000.	Preventivo
2. 105	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 22+540.802 al 22+571.878, curva 48 - 1.	Preventivo
2. 106	Realineamiento y corrección de medidas geométricas del pk 22+631.000 al 22+663.449, curva 4 - 1.	Preventivo
3. 01 AL 31 DE ENERO DE 2014		
3. 1	Mantenimiento (limpieza y lubricación de Platinas) de aparatos de cambio de vía.	Preventivo
3. 2	Realineación de vía del pk. 6+350.00 al pk 6+412.00	Preventivo
3. 3	Corrección de medidas geométricas de vía del pk 6+350.00 al pk 6+412.00.	Correctivo
3. 4	Soldado de calzas de ajuste de contra-riel, curva 22.	Preventivo
3. 5	Esmerilado de riel en zona de curva No 22 del pk 12+505.00 al pk 12+676.00.	Correctivo
3. 6	Afine de balasto sobre vía del pk 12-f380.00 al pk 12+314.00	Preventivo
3. 7	Mantenimiento (limpieza y engrasado de agujas) de aparatos de dilatación de vía en el pk 0+411.00 y 0+338.00	Preventivo
3. 8	Reposición de 3 cojinetes de aparato de dilatación de vía de los pk's 0+411.00 y 0+338.00	Correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
3. 9	Sustitución de un cojinete detectado fracturado en aparato de dilatación de vía del Pk 7+010.00 durmiente n° 10 fila "b".	Correctivo
3. 10	Esmerilado de riel en zona de curva No 22 del pk 12+495.00 al pk 12+675.00.	Correctivo
3. 11	Corrección de alineación de vía 1 del pk 12+498.00 al pk 12+586.00.	Correctivo
3. 12	Renivelación y calzado de vía del pk 21+405.00 al Pk< 21+560.00.	Preventivo
3. 13	Esmerilado de riel en zona de curva No 22 del pk 12+495.00 al pk 12+675.00.	Correctivo
3. 14	Limpieza y barnizado de la junta aislante pegada del pk 4+190.00	Correctivo
3. 15	Mantenimiento (limpieza y lubricación de Platinas) de aparatos de cambio de vía.	Correctivo
3. 16	Reposición de cojinete de aparato de dilatación en el pk 0+338.00 fila izquierda durmiente n° 9.	Correctivo
3. 17	Esmerilado de riel en zona de curva No 3 del pk 4+590.00 al pk 4+846.00.	Correctivo
3. 18	Sustitución de cerrojo axial de aparato de Cambio de vía en el pk 4+576.447.	Correctivo
3. 19	Renivelación y calzado de vía del 21+560.00 al pk 21+800.00.	Preventivo
3. 20	Realineación de vía del pk 21+383.469 al 21+491.042.	Preventivo
3. 21	Suministro y distribución de balasto sobre vía del pk 21+034.00 al 21+800.00	Preventivo
3. 22	Realiza ajuste de cerrojo, retope de las agujas, reubicación de durmiente soporte de cerrojo para poder alinear dicho cerrojo, prueba de presión de agujas y pruebas a distancia.	Correctivo
3. 23	Esmerilado de riel en zona de curva No 30 del pk 16+026.00 al pk 16+370.00	Correctivo
3. 24	Mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas) de aparatos de cambio de vía.	Preventivo
3. 25	Limpieza y barnizado de junta aislante pegada en atención a un reporte de falla	Correctivo
3. 26	Reubicación y barrenado de durmiente No 4 de aparato de cambio.	Correctivo
3. 27	Renivelación y calzado de vía del pk 14+190.00 al Pk 14+350.00.	Preventivo
3. 28	Afine de balasto sobre vía del pk 15+400.00 al pk 15+520.00	Preventivo
3. 29	Esmerilado de riel en zona de curva No 30 del pk 16+026.00 al pk16+375.00.	Correctivo
3. 30	Corrección de nivelación y calzado del pk 21+030.00 al pk 21+260.00.	Correctivo
3. 31	Realineación de vía del pk 21+491.042 al pk 21+570.00.	Preventivo/correctivo
3. 32	Verificación y ajuste de elementos de fijación de Riel y contra-riel, curva 7, se realiza sustitución de grapas nablada dañadas.	Preventivo
3. 33	Renivelación y calzado de vía del pk 14+190.00 al Pk 14+630.00.	Preventivo
3. 34	Afine de balasto sobre vía del pk 15+720.00 al pk 15+780.00.	Preventivo
3. 35	Esmerilado de riel en zona de curva No 30 del pk 16+026.00 al pk 16+375.00.	Correctivo
3. 36	Renivelación y calzado de vía del pk 21+600.00 al Pk 21+800.00.	Correctivo
3. 37	Realineación de vía del pk 21+780.00 al pk 21+900.00 y del pk 21+034.840 al pk 21+075.048.	Correctivo
3. 38	Esmerilado de riel en zona de curva No 30 del pk 16+017.00 al pk 16+370.00.	Correctivo
3. 39	Suministro, distribución y afine de balasto del Pk 14+190.00 al pk 14+595.00.	Preventivo
3. 40	Verificación y ajuste de elementos de fijación de Riel y contra-riel, curva 27, se realiza Sustitución de grapas nablada dañadas.	Preventivo/correctivo
3. 41	Renivelación y calzado de vía del pk 22+050.00 al Pk 21+800.00	Preventivo
3. 42	Realineación de vía del pk 21+075.00al pk 21+286.00.	Preventivo
3. 43	Suministro, distribución y afine de balasto del Pk 14+190.00 al pk 14+580.00.	Preventivo
3. 44	Verificación y ajuste de elementos de fijación de Riel y contra-riel, curva 28, se realiza sustitución de grapas nablada dañadas.	Preventivo/correctivo
3. 45	Renivelación y calzado de vía del pk 22+005.00 al Pk 22+100.00.	Preventivo
3. 46	Realineación de vía del pk 21+286.489 al Pk 21+431.746.	Preventivo
3. 47	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curvas 11 y 12, se realiza sustitución de grapas nablada dañadas.	Preventivo/correctivo
3. 48	Esmerilado de riel en zona de curva No 30 del pk 16+015.00 al pk 16+370.428.00.	Correctivo
3. 49	Esmerilado de riel en zona de curva No 30 del pk 16+017.00 al pk 16+370.00.	Correctivo
3. 50	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 30, se realiza sustitución de grapas nablada dañadas.	Preventivo/correctivo
3. 51	Realineación y calzado de vía del pk 22+100.00 al Pk 22+250.00	Preventivo
3. 52	Realineación de vía del pk 21+431.746 al pk 21+509.174	Preventivo
3. 53	Renivelación y calzado de vía del pk 6+580.00 al Pk 6+600.00	Preventivo
3. 54	Verificación y ajuste de elementos de fijación de Riel y contra-riel, curva 11, se realiza sustitución de grapas nablada dañadas y tornillos de fijación soporte de contra-riel.	Preventivo/correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
3. 55	Renivelación y calzado de vía del pk 22+250.00 al Pk 22+500.00.	Preventivo
3. 56	Realineación de vía del pk 21+509.174 al pk 21+600.00.	Preventivo
3. 57	Renivelación y calzado de vía del pk 22+500.00 al Pk 22+800.00.	Preventivo
3. 58	Realineación de vía del pk 21+600.00 al pk 21+720.00.	Preventivo
3. 59	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 12, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, bridas y tornillos de fijación soporte de contra-riel.	Preventivo/correc tivo
3. 60	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 32, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, bridas y tornillos de fijación soporte de contra-riel.	Preventivo/correc tivo
3. 61	Renivelación y calzado de vía del pk 6+600.00 al pk 6+900.00.	Preventivo
3. 62	Renivelación y calzado del pk 22+820.00 al pk 22+580.00.	Preventivo
3. 63	Realineación de vía del pk 21+730.00 al pk 21+850.00.	Preventivo
3. 64	Esmerilado de riel en zona de curva No 15 del pk 10+790.00 al pk 11+010.00.	Correctivo
3. 65	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 34, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/correc tivo
3. 66	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 12, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas y tornillos de sujeción soporte de contra-riel.	Preventivo/correc tivo
3. 67	Renivelación y calzado de vía del pk 6+900.00 al pk 7+360.00	Preventivo
3. 68	Esmerilado de riel en zona de curva No 30 del pk 16+370.428 al pk 16+017.00	Correctivo
3. 69	Esmerilado de riel en zona de curva no 15 del pk 11+010.50.00 al pk 10+790.00	Correctivo
3. 70	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 16, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, bridas y tornillos de fijación soporte de contra-riel.	Preventivo/correc tivo
3. 71	Renivelación y calzado de vía del pk 6+480.00 al Pk 6+88000.	Preventivo
3. 72	Renivelación y calzado del pk 22+200.00 al pk 22+600.00.	Preventivo
3. 73	Realineación de vía del pk 21+850.00 al pk 22+020.00.	Preventivo
3. 74	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 37, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/correc tivo
3. 75	Renivelación y calzado de vía del pk 22+200.00 al Pk 22+000.00.	Preventivo
3. 76	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curvas 43 y 44, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, bridas y tornillos de fijación soporte de contra-riel.	Preventivo/correc tivo
3. 77	Renivelación y calzado de vía del pk 6+880.00 al pk 7+040.00	Preventivo
3. 78	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curvas 17, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, bridas y tornillos de fijación soporte de contra-riel.	Preventivo/correc tivo
3. 79	Esmerilado de riel en zona de curva no 15 del pk 10+984.482 al pk 10+809.088.00.	Correctivo
3. 80	Sustitución de cojinete fracturado en aparato de dilatación de vía pk 15+706.237 durmiente N° 10 fila "D" (cojinete nuevo con diferencias de	Correctivo
3. 81	Dimensión).	
3. 82	Renivelación y calzado de vía del pk 7+040.00 al pk 7+360.00.	Preventivo
3. 83	Esmerilado de riel en zona de curva no 15 del pk 10+809.088 al pk 10+996.00.	Correctivo
3. 84	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curvas 22, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, y tornillos de fijación soporte de contra-riel.	Preventivo/correc tivo
3. 85	Renivelación y calzado de vía del pk 21+900.00 al Pk 22+000.00.	Preventivo
3. 86	Realineación de vía del pk 22+110.00 al pk 22+200.00.	Preventivo
3. 87	Renivelación y calzado de vía del pk 5+730.00 al Pk 6+180.00.	Preventivo
3. 88	Realineación de vía del pk 22+200.00 al pk 22+360.00.	Preventivo
3. 89	Esmerilado de riel en zona de curva no 16 del pk 11+420.154 al pk 11+175.534.00.	Correctivo
3. 90	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 53, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, bridas y tornillos de fijación soporte de contra-riel.	Preventivo/correc tivo
3. 91	Retiro de elementos de fijación de riel sobre losa de concreto (grapasa sapo, tuercas y almohadillas tipo "z") del pk 3+964.50 al pk 3+972.00.	Sustitución de vía sobre losa de concreto por vía sobre balasto
3. 92	Mantenimiento (limpieza y engrasado de platinas y cerrojos) del aparato de cambio de Vía	Preventivo
3. 93	Mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas y cerrojo, así como limpieza y colocación de barniz aislante en las juntas aislantes ordinarias) de los aparatos de cambio de vía.	Preventivo
3. 94	Esmerilado de riel en zona de curva no 16 del pk 11+420.154 al pk 11+175.534	Correctivo
3. 95	Renivelación y calzado de vía del pk 5+993.127 al Pk 5+972.00.	Preventivo
3. 96	Renivelación y calzado del pk 5+779.127 al pk 5+993.127	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
3. 97	Renivelación y calzado del pk 5+760.00 al pk 5+779.127.	Preventivo
3. 98	Realineación de vía del pk 22+360.00 al pk 22+571.915.	Preventivo
3. 99	Mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas y cerrojo, así como	Preventivo
3. 100	apriete de tornillería de juntas aislantes ordinarias y mecánicas) de los aparatos de cambio de vía.	
3. 101	Suministro y distribución de balasto del pk 21+033.738 al pk 21+740.00.	Preventivo
3. 102	Realineación de vía del pk 22+571.915 al pk 22+800.00.	Preventivo
3. 103	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 54 y 55, se realiza sustitución de grapas nábula dañadas, bridas y tornillos de sujeción soporte de contra-riel.	Preventivo/correctivo
3. 104	Renivelación y calzado de vía del pk 23+160.00 al pk 23+360.00	Preventivo
3. 105	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 56, se realiza sustitución de grapas nábula dañadas, bridas y tornillos de sujeción soporte de contra-riel.	Preventivo/correctivo
3. 106	Mantenimiento (limpieza y lubricación de agujas y contra-agujas, aplicación de par de apriete a sus elementos de fijación, así como verificación de abertura de acuerdo a temperatura) de los aparatos de dilatación del pk 17+460.00	Preventivo
3. 107	Suministro y distribución de balasto del pk 21+033.738 al pk 22+460.00.	Preventivo
3. 108	Realineación de vía del pk 22+800.00 al pk 22+828.378.	Preventivo
3. 109	Realineación de vía del pk 23+370.00 al pk 23+860.00.	Preventivo
3. 110	Mantenimiento (limpieza y lubricación de agujas y contra-agujas, aplicación de par de apriete a sus elementos de fijación, así como verificación de abertura de acuerdo a temperatura) de los aparatos de dilatación de vía 1 en los pk's 15+820.00 y 15+765.50 y por vía 2 en los pks 15+820.00 y 15+706.23.	Preventivo
3. 111	Mantenimiento (limpieza y lubricación de agujas y contra-agujas, aplicación de par de apriete a sus elementos de fijación, así como verificación de abertura de acuerdo a temperatura) de los aparatos de dilatación de vía 1 en los pk's 7+010.00, 6+927.00 y 6+150.00 y por vía 2 pks 7+010.00, 6+899.00 y 6+150.00	Preventivo
3. 112	Suministro y distribución de balasto por vía 1 del pk 6+480.00 al pk 6+975.00 y por vía 2 del pk 6+660.00 al pk 6+950.00	Preventivo
3. 113	Renivelación y calzado de vía del pk 23+854.00 al pk 23+873.287.	Preventivo
3. 114	Renivelación y calzado de vía del pk 234-873.287 al pk 24+027.287.	Preventivo
3. 115	Realineación de vía del pk 22+400.00 al pk 22+291.265	Preventivo
3. 116	Afíne de balasto sobre vía del pk 20+870.00 al pk 20+950.00.	Preventivo
3. 117	Verificación y apriete de tornillería de juntas mecánicas del pk 4+230.300 al pk 4+161.500	Preventivo
3. 118	Verificación y apriete de tornillería de juntas mecánicas del pk 4+217.013 al pk 4+170.00.	Preventivo
3. 119	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 3, se realiza sustitución de grapas nábula dañadas y Soldado de calzas de ajuste.	Preventivo/correctivo
3. 120	Renivelación y calzado en zona de aparato de dilatación de vía en el pk 4+587.00	Correctivo
3. 121	Renivelación y calzado en zona de aparatos de dilatación de vía en los pks 6+150.00, 6+928.00 y 7+010.00	Correctivo
3. 122	Renivelación y calzado de vía del pk 21+265.00 al pk 21+350.00.	Preventivo
3. 123	Realineación de vía del pk 22+126.664 al pk 22+291.265.	Preventivo
3. 124	Mantenimiento (limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias y ajuste de sus elementos de fijación) de aparatos de cambio de vía.	Preventivo
3. 125	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 3, se realiza sustitución de grapas nábula dañadas.	Preventivo
3. 126	Renivelación y calzado en zona de aparato de dilatación de vía en el pk 4+587.00.	Correctivo
3. 127	Renivelación y calzado en zona de aparatos de dilatación de vía en los pk's 6+900.00 y 7+009.00.	Correctivo
3. 128	Esmerilado de riel en zona de curva no 16 del pk 11+420.154 al pk 11+175.534.00.	Correctivo
3. 129	Renivelación y calzado de vía del pk 21+350.00 al pk 21+400.00 y del pk 21+450.00 al pk 21+505.00.	Preventivo
3. 130	Realineación de vía del pk 21+950.00 al pk 22+126.664,	Preventivo
3. 131	Resane de cajillos de losa de concreto del pk 3+980.00 al pk 3+985.00.	Correctivo
3. 132	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 7, se realiza sustitución de grapas nábula dañadas, bridas y tornillos de fijación soporte de contra-riel.	Preventivo/correctivo
3. 133	Mantenimiento (limpieza y engrasado de platinas) del aparato de cambio de vía.	Preventivo
3. 134	Esmerilado de riel en zona de curva no 16 del pk 11+420.154 al pk 11+175.534.	Correctivo
3. 135	Renivelación y calzado de aparatos de dilatación de vía en los pk's 15+765.000 y 15+820.000.	Correctivo
3. 136	Renivelación y calzado de aparato de dilatación de vía en el pk 17+460.00.	Correctivo
3. 137	Realineación de vía del pk 21+253.472 al pk 21+286.439 y del pk 21+886.250 al pk 21+950.00	Preventivo

4. 01 AL 28 DE FEBRERO DE 2014

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
4. 1	Se realiza el resane de 15 cajillos, debido a que se encontraron dañados del pk 4+075.000 al pk 4+030.000.	Correctivo
4. 2	En atención a falla reportada por personal del S.T.C. con número 571 en la cual se menciona una falsa ocupación en el cdv 25, ubicado en el pk 3+965.00; encontrando que la junta aislante pegada presenta un corto interno en el patín de riel por lo que se realiza la sustitución de dicha junta aislante de manera provisional por una junta aislante ordinaria, quedando en estado operable.	Correctivo
4. 3	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 11 del pk 7+796.000 al pk 8+019.000 realizando los siguientes trabajos: sustitución de 42 grapas nabla dañadas; sustitución de 4 tornillos con bridas dañadas de sujeción de contra riel; sustitución de 2 tornillos dañados de sujeción de contra-riel, las grapas nabla sustituidas son grapas recortadas ya que la contratista argumenta no tener las grapas que se requieren.	Correctivo
4. 4	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 16, del pk 11+174.000 al pk 11+425.000 (251m), realizándose 3 pasadas con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 5	Sustitución de durmientes de concreto fisurados del pk 14+392.000 al pk 14+493.000 (3 pza.) y por vía 2 del pk 14+325.000 al pk 14+632.000 (7 pza.).	Correctivo
4. 6	Mantenimiento (limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias y juntas mecánicas y ajuste de sus elementos de fijación) de los siguientes aparatos de cambio vía:10-a, 51-a, 49-b, 49-b, 19 y 7.	Preventivo
4. 7	Realineación del pk21+027.675 al pk 21+150.000 (123m).	Preventivo
4. 8	Verificación de perfil posterior a los trabajos renivelación y calzado con maquina multicalzadora del pk 21+115.000 al km 21+315.000 (200m), encontrando diferencias de 4 a 6 mm de un riel respecto al otro.	Preventivo
4. 9	Demolición y colado de 3 cajillos ubicados en el detector de desgaste de la vía G-10 debido a que se encontraron fracturados en los pk's 0+039.50, 0+034 y 0+030.20.	Correctivo
4. 10	Resane de 37 cajillos de la vía "c" (fosa de visita) debido a que se encontraron dañados del pk (3+985.000 al pk 4+068.000.	Correctivo
4. 11	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 11 por vía 1 del pk 7+704.000 al pk 8+022-000 realizando la sustitución de 63 grapas nabla dañadas, las grapas nabla sustituidas son grapas recortadas ya que la contratista argumenta no tener las grapas que se requieren.	Correctivo
4. 12	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 17, del pk 11+367.387 al pk 11+867.000 (230m), realizándose 3 pasadas con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 13	Mantenimiento (limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias y juntas mecánicas y ajuste de sus elementos de fijación) de los siguientes aparatos de cambio vía:51-b, 21-a, 11 y 21-b.	Preventivo
4. 14	Renivelación y calzado de vía con maquina multicalzadora del pk 21+700.000 al km 22+000.000 (300m).	Preventivo
4. 15	Verificación de perfil de vía posterior a los trabajos de renivelación y calzado con maquina multicalzadora del pk 21+315.000 al km 21+700.000 (385m), encontrando diferencias de 5 a 7 mm de un riel respecto al otro.	Preventivo
4. 16	Sustitución de durmientes fisurados del pk 14+502.000 al pk 14+791.000 (6 pzas.).	Correctivo
4. 17	Colado de 3 cajillos en zona del detector de desgaste de ruedas en los pk's 0+039.850, 0+034.000 y 0+032.500.	Correctivo
4. 18	Limpieza y retiro de escombros del pk 3+980.00 al pk 4+065.00 (85m).	Sustitución de vía sobre la losa de concreto por balastro
4. 19	Levantamiento de perfil de la curva no 12 del pk 8+025.000 al pk 8+330.000 (305m), encontrando puntos fuera de tolerancia.	Preventivo
4. 20	Suministro, distribución y afine de balastro complemento de 2ª etapa del pk 8+125 al pk 8+287.	Correctivo
4. 21	Renivelación y calzado de curva no 12 de por medio de maquina multicalzadora del pk 8+025.000 al pk 8+200.000 (175m) y del pk +255.000 al pk 8+300.000 (45m), estos trabajos fueron realizados en atención a un falla emitida por el STC en la que se menciona perdida de geometría en la vía.	Correctivo
4. 22	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 12 realizando los siguientes trabajos: sustitución de 39 grapas nabla dañadas; sustitución de 7 tornillos con brida dañada, sustitución de 3 tornillos hm20-160/60 de sujeción de contra-riel, sueleado de 107 calzas de ajuste de fijación de contra-riel.	Correctivo
4. 23	Sustitución de durmientes de concreto fisurados en los pk's 15+088.000 y 15+177.000 (2 pzas.).	Correctivo
4. 24	Sustitución de durmientes de concreto fisurados del pk 15+840.500 al pk 15+895.000 (5 pzas.),	Correctivo
4. 25	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 17 realizando los siguientes trabajos: por vía 1 del pk 11+628 al pk 11+874, sustitución de 37 grapas nabla dañadas; por vía 2 del pk 11+621 al pk 11+278, sustitución de 37 grapas nabla dañadas. Las grapas nabla que se colocaron son grapas recortadas, además de colocarlas dobles.	Correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
4. 26	Suministro de balasto de 11 capa y la distribución de 16 durmientes de concreto en vía "C" del pk 3+963.900 al pk 3+972.400 (8.5m).	Sustitución de vía sobre losa de concreto por
4. 27	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 12 únicamente por vía 1 realizando los siguientes trabajos: por vía 1, sustitución de 83 grapas nabla dañadas, sustitución de 3 tornillos con brida dañada, sustitución de 2 tornillos HM20-160/60 y 1 brida de sujeción de contra riel y soldado de 44 calzas de ajuste de fijación de contra-riel; por vía 2 soldado de 24 calzas de ajuste de fijación de contra-riel. La contratista continúa colocando grapas nabla recortadas, además de colocarlas dobles.	Correctivo
4. 28	Levantamiento de perfil de la curva no 12 del pk 8+025.443 al pk 8+327.807 (302m), encontrando puntos fuera de tolerancia.	Preventivo
4. 29	Renivelación y calzado de curva no 12 por medio de maquina multicalzadora del pk 8+200.000 al pk 8+255.000 (55m) y del pk 8+300.000 al pk 8+335.000 (35m).	Correctivo
4. 30	Sustitución de cojinete fracturado del durmiente no 10 fila "B", así como la sustitución de almohadilla Polyamide 6-6, sustitución de 3 tornillos TR, 3 tuercas HL20, 4 tirafondos (cabeza rectangular) con bujes y arandelas y verificación de abertura de agujas conforme a temperatura tomada en campo.	Correctivo
4. 31	Sustitución de tornillo TR degollado en cojinete de aparato de dilatación del durmiente no 10 fila "B".	Correctivo
4. 32	Sustitución de durmientes de concreto fisurados del pk 15+603.000 al pk 15+732.000 (6 pzas.).	Correctivo
4. 33	Sustitución de 1 durmiente de concreto fisurado en el pk 15+996.000.	Correctivo
4. 34	Suministro de balasto complemento de 2ª etapa por medio de góndola balastera y afine, alienación de vía por el método de flechas y aplicación de par de apriete a elementos de fijación de vía "c" del pk 3+963.900 al pk 3+972.400 (8.5m).	Sustitución de vía sobre losa de concreto por balastro
4. 35	mantenimiento (limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias y juntas mecánicas y ajuste de sus elementos de fijación) de los siguientes aparatos de cambio vía:13, 23-a, 23-b y 43.	Preventivo
4. 36	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 17, del pk 11+625.000 al pk 11+867.000 (242m), realizándose 3 pasadas con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 37	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 16 realizando los siguientes trabajos: por vía 1, sustitución de 29 grapas nabla dañadas y por vía 2 sustitución de 1 grapa nabla dañada.	Correctivo
4. 38	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 17 realizando los siguientes trabajos: por vía 1, sustitución de 16 grapas nabla dañadas, soldado de 123 calzas de ajuste en soporte de contra-riel y sustitución de 4 tornillos HM20-160/60 y 4 bridas de soporte de contra riel dañadas, por vía 2 sustitución de 1 grapa nabla dañada y soldado de 57 calzas de ajuste en soporte de contra-riel.	Correctivo
4. 39	Renivelación y calzado de vía por medio de maquina multicalzadora por curva no 16 del pk 11+165.00 al pk 11+435.00 (270m).	Correctivo
4. 40	Renivelación y calzado de vía por medio de maquina multicalzadora por curva no 17 del pk 11+864.200 al pk 11+637.387 (226.813m).	Correctivo
4. 41	Afine de balasto del pk 10+800.00 al pk 11+006.00 (205m).	Correctivo
4. 42	Sustitución de durmientes de concreto fisurados del pk 15+095.000 al pk 15+381.000 (9 pzas.).	Correctivo
4. 43	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 17 por vía 2, del pk 11+631,617 al pk 11+870.000 (239m), realizándose 1 pasada con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 44	Soldado de 70 calzas de ajuste de soporte de contra-riel de curva no 17 del pk 11+740.00 al pk 11+878.00 (138m).	Correctivo
4. 45	Soldado de 43 calzas de ajuste de soporte de contra-riel de curva no 16 del pk 11+345.00 al pk 11+420.00 (75m).	Correctivo
4. 46	Renivelación y calzado de vía por medio de maquina multicalzadora por curva no 17, del pk 11+623.00 al pk 11+885.00 (262m).	Correctivo
4. 47	Afine de balasto en curva no 16 del pk 11+164.00 al pk 11+440.00 (276m) y por curva no 17, del pk 11+627.00 al pk 11+864.00 (237m).	Correctivo
4. 48	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 22 realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 50 grapas nabla dañadas, y por vía 2 sustitución de 32 grapas nabla dañadas, la contratista continúa colocando grapas nabla recortadas dobles.	Correctivo
4. 49	Mantenimiento (limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias y juntas mecánicas y ajuste de sus elementos de fijación) en el aparato de cambio de vía 11-21.	Preventivo
4. 50	Mantenimiento (limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias y juntas mecánicas y ajuste de sus elementos de fijación) en el aparato de cambio de vía 13-23.	Preventivo
4. 51	Realineación y levantamiento de trazo de la curva no 12 del pk 8+240.00 al pk 8+328.268 (88m), encontrando la vía dentro de las tolerancias.	Preventivo

Período de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
4. 52	Retiro y colocación de un tirafondo de fijación de durmiente capado, en el pk 12+588.00 fila "D".	Correctivo
4. 53	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 27, realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 7 grapas nabra dañadas y sustitución de 3 tornillos con brida dañada; por vía 2 sustitución de 62 grapas nabra dañadas.	Correctivo
4. 54	Sustitución de durmientes de concreto fisurados del pk 16+486.00 al pk 16+508.00 (7 pzas.).	Correctivo
4. 55	Levantamiento de perfil, del pk 17+440.00 al pk 17+800.00 (360m), encontrando puntos fuera de tolerancia.	Correctivo
4. 56	Renivelación de curva no 12, por medios manuales del pk 8+029.479 al pk 8+065.00 (36m) y del pk 8+105.00 al pk 8+150.00 (45m).	Correctivo
4. 57	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 17 por, del pk 11+631.617 al pk 11+870.000 (239m), realizándose 2 pasadas con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 58	Afine de balasto en curva no 17 del pk 11+815.00 al pk 11+875.00 (60m).	Correctivo
4. 59	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 28, realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 40 grapas nabra dañadas y sustitución de 4 tornillos con brida dañada; por vía 2 sustitución de 47 grapas nabra dañadas y sustitución de 3 tornillos con brida dañada.	Correctivo
4. 60	Sustitución de durmientes de concreto fisurados del pk 16+461.00 al pk 16+511.00 (7 pzas.).	Correctivo
4. 61	Debido a un reporte emitido por personal del STC la contratista realiza revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 32 realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 119 grapas nabra dañadas y sustitución de 2 tornillos HM20-160/60; por vía 2 sustitución de 3 grapas nabra dañadas.	Correctivo
4. 62	Levantamiento de perfil del pi< 17+800.00 al pk 18+200.00 (400m), encontrando puntos fuera de tolerancia.	Correctivo
4. 63	Renivelación de curva no 12 por medios manuales del pk 8+150.00 al pk 8+210.00 (60m) y del pk 8+235.00 al pk 8+250.00 (15m).	Correctivo
4. 64	Realineación de curva no 12 por el método de flechas del pk 8+029.479 al pk 8+091,996 (62m).	Correctivo
4. 65	Se realiza revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 28 realizando los siguientes trabajos: sustitución de 68 grapas nabra dañadas y sustitución de 1 tornillo con brida dañada.	Correctivo
4. 66	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 32 realizando sustitución de 9 grapas nabra dañadas.	Correctivo
4. 67	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 32, del pk 16+748.622 al pk 16+975.00 (227m), realizándose 1 pasada con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 68	Sustitución de durmientes de concreto fisurados por vía 1 del pk 16+991.00 al pk 17+015.00 (6 pzas.) y por vía 2 en el pk 16+981.00 (1 pza.).	Correctivo
4. 69	Levantamiento de perfil del pk 18+200.00 al pk 18+800.00 (600m), encontrando puntos fuera de tolerancia.	Correctivo
4. 70	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 34 realizando los siguientes trabajos: por vía 1, sustitución de 19 grapas nabra dañadas y sustitución de 1 tornillo con brida dañada; por vía 2 sustitución de 1 grapa nabra.	Correctivo
4. 71	Renivelación de curva no 12 de vía 1 por medios manuales del pk 8+250.00 al pk 8+328.00 (78m) y por vía 2 del pk 8+020,00 al pk 8+100.00 (80m).	Correctivo
4. 72	Realineación de curva no 12 por el método de flechas del pk 8+075.00 al pk 8+125.00 (50m).	Correctivo
4. 73	Sustitución de durmientes de concreto fisurados por vía 1 en el pk 16+130.00 y pk 16+187.00 (2 pzas.) y por vía 2 del pk 16+446.00 al pk 16+463(6 pza.).	Correctivo
4. 74	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 32, del pk 16+748.622 al pk 16+975.00 (227m), realizándose 3 pasadas con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 75	Atención a la falla no 873 emitida por el STC donde menciona un fuerte hundimiento en el pk 16+500; se realiza renivelación y calzado de vía por medio de maquina multicalzadora del pk 16+460.00 al pk 16+520.00 (60m), y calzado de junta aislante pegada del pk 16+486.00 al pk 16+494 (8m) por medios manuales; así se da por terminada la falla emitida.	Correctivo
4. 76	Renivelación y calzado por medio de maquina multicalzadora del pk 17+680.00 al pk 18+080.00 (400m).	Correctivo
4. 77	Renivelación y calzado de curva no 12 por medios manuales del pk 8+115.00 al pk 8+290.00 (175m) y del pk 8+020.00 al pk 8+100.00 (180m).	Correctivo
4. 78	Realineación de curva no 12 del pk 8+100.00 al pk 8+150.00 (50m).	Correctivo
4. 79	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 32, del pk 16+748.622 al pk 16+975.00 (227m), realizándose 1 pasada con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 80	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 32, del pk 16+755.582 al pk 16+970.104 (214m), realizándose 1 pasada con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 81	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 32, del pk 16+755.582 al pk 16+970.104 (214m), realizándose 1 pasada con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 82	Sustitución de durmientes de concreto fisurados en el pk 17+223.00 y pk 17+825.00 (7 pzas.).	Correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
4. 83	Realineación de curva no 12 de vía 2 del pk 8+025.443 al pk 8+165.00 (140m) y por vía 1 del pk 8+150.00 al pk 8+328.268 (178m).	Correctivo
4. 84	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no. 11, realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 24 grapas nabla dañadas y soldado de 158 calzas de ajuste de soporte de contra-riel; por vía 2 sustitución de 28 grapas nabla dañadas, la contratista continúa colocando grapas nabla recortadas dobles.	Correctivo
4. 85	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 32 del pk 16+755.582 al pk 16+970.104 (214m), realizándose 1 pasada con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 86	Renivelación y calzado, por medio de maquina multicalzadora del pk 18+580.00 al pk 18+800,00 (220m).	Correctivo
4. 87	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no, 37 realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 22 grapas nabla dañadas y sustitución de 2 tornillos hm20-160/60 con brida soporte de contra-riel dañada; por vía 2 sustitución de 26 grapas nabla dañadas y sustitución de 2 tornillos hm20-160/60 con brida soporte de contra-riel dañada. La contratista continúa colocando grapas nabla recortadas dobles.	Correctivo
4. 88	Sustitución de un cojinete fracturado en el aparato de dilatación ubicado en el pk 10+18900, durmiente no. 10, fila "c". de igual forma se verifican las aberturas de agujas conforme a temperatura encontrando que están dentro de las tolerancias especificadas, y se aplica par de apriete en las zona intervenida.	Correctivo
4. 89	Atención a la falla no 936 emitida por el STC donde se menciona elementos de fijación de contra-riel sueltos y faltantes por vía 1 del pk 12+553.00 al pk 12+620.00 (67m) por lo que se realizan los siguientes trabajos: ajuste de elementos de fijación del pk 12+553.00 al pk 12+62400, colocación de 2 calzas D.F. ajuste de contra-riel faltantes y sustitución de 5 tornillos hm20-160/60 con brida dañadas.	Correctivo
4. 90	Realineación de la curva no. 12 del pk 8+327.807 al pk 8+240,00 (87m).	Correctivo
4. 91	En atención a un reporte de falla emitido por personal de STC en donde se menciona bamboleos en la curva no.17 se realizan los siguientes trabajos: verificación y ajuste de medidas geométricas (trocha) del pk 11+631.617 al pk 11+866.710 (235m); renivelación y calzado por medio de maquina multicalzadora del pk 11+631.617 al pk 11+866.710 (235m) y renivelación y calzado por medios manuales del pk 11+645.00 al pk 11+735.00 (90m).	Correctivo
4. 92	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 32, del pk 16+755.582 al pk 16+970.104 (214m), realizándose 1 pasada con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 93	Sustitución de durmientes de concreto fisurados, total 7 piezas.	Correctivo
4. 94	Mantenimiento (lubricación de agujas y cerrojos, limpieza de juntas mecánicas y aislantes, así como apriete de tornillería en general) del aparato de cambio de vía, comunicación 11-21.	Preventivo
4. 95	Mantenimiento (lubricación de agujas y cerrojos, limpieza de juntas mecánicas y aislantes, así como apriete de tornillería en general) del aparato de cambio de vía, comunicación 13-23.	Preventivo
4. 96	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de las curvas no. 43 y realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 3 tornillos de sujeción de contra-riel y sustitución de 1 grapa nabla dañada; por vía 2 sustitución de 1 tornillo de sujeción de contra-riel.	Correctivo
4. 97	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de las curvas no. 44 y realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 2 bridas con tornillos de sujeción de contra-riel y sustitución de 2 grapas nablas dañadas.	Correctivo
4. 98	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no.3 realizando los siguientes trabajos: por vía 1 se soldaron 70 calzas de ajuste de contra-riel y sustitución de 32 grapas nabla dañadas; por vía 2 se soldaron 26 calzas de ajuste de contra-riel.	Correctivo
4. 99	En atención a un reporte de falla emitido por personal de STC en donde se mencionan bamboleos en la curva no.17, se realizan los siguientes trabajos: renivelación y calzado de vía 2 por medios manuales del pk 11+280.00 al pk 11+305.00 (28m), renivelación y calzado de vía 2 por medios manuales del pk 11+750.00 al pk 11+790.00 (40m) verificación y ajuste de medidas geométricas (trocha) por vía 2 del pk 11+631.617 al pk 11+740.00 (108m).	Correctivo
4. 100	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 32, del pk 16+755.582 al pk 16+970.104 (214m), realizándose 1 pasada con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 101	Renivelación y calzado por medio de maquina multicalzadora del pk 17+440.00 al pk 17+640.00 (200m).	Correctivo
4. 102	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no.53 realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 3 tornillo de sujeción de contra-riel, sustitución de 14 grapas nabla dañadas y sustitución de 2 bridas de sujeción de contra-riel; por vía 2 sustitución de 1 tornillo de sujeción de contra-riel, sustitución de 6 grapa nablas dañadas y sustitución de 1 brida de sujeción de contra riel.	Correctivo
4. 103	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no.7 realizando los siguientes trabajos: se soldaron 168 calzas de ajuste de contra-riel, sustitución de 45 grapas nabla dañadas y sustitución de 6 bridas con tornillo de sujeción de contra-riel. La contratista continúa colocando grapas nabla recortadas dobles.	Correctivo
4. 104	Colocación de tornillos cabeza de diamante en juntas mecánicas en las siguientes ubicaciones: 10+463, 10+355 y 10+250.	Correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
4. 105	En atención a un reporte de falla emitido por personal de STC en donde se mencionan bamboleos en la curva no.17. Se realizan los siguientes trabajos: renivelación y calzado de vía 2 por medios manuales del pk 11+850.00 al pk 11+870.00 (20m) y verificación y ajuste de medidas geométricas (trocha) por vía 2 del pk 11+740.00 al pk 11+792,547 (52m).	Correctivo
4. 106	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 32, del pk 16+755.582 al pk 16+970.104 (214m), realizándose 1 pasada con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 107	Nivelación y calzado, por medio de maquina multicalzadora del pk 17+650.00 al pk 17+850.00 (200m).	Correctivo
4. 108	Revisión y ajuste de elementos de fijación de contra-riel de la curva no.54 realizando los siguientes trabajos. Por vía 1 sustitución de 7 tornillos de sujeción de contra-riel, sustitución de 19 grapas nabra dañadas y sustitución de 6 bridas de sujeción de contra-riel; por vía 2 sustitución de 19 grapa nablas dañadas.	Correctivo
4. 109	Revisión, sustitución y apriete de elementos de fijación de contra-riel de la curva no.7 realizando los siguientes trabajos: se soldaron 72 calzas de ajuste de contra-riel, sustitución de 89 grapas nabra dañadas y sustitución de 2 bridas con tornillo de sujeción de contra-riel.	Correctivo
4. 110	En atención a un reporte de falla emitido por personal de STC en donde se mencionan bamboleos en la curva no.17. Se realizan los siguientes trabajos: verificación y ajuste de alineación, así como medidas geométricas (trocha) de vía 2 del pk 11+797.547 al pk 11+866.710 (74m), afine de balasto por vía 2 del pk 11+631.617 al pk 11+866.710 (235m).	Correctivo
4. 111	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 34, del pk 17+435.755 al pk 17+281.294 (154m), realizándose 3 pasadas con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 112	Nivelación y calzado por medio de maquina multicalzadora del pk 17+845.00 al pk 17+900.00.	Correctivo
4. 113	Revisión, sustitución y apriete de elementos fijación de contra-riel de las curvas no.55 realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 3 tornillos de sujeción de contra-riel y sustitución de 13 grapas nabra dañadas; por vía 2 sustitución de 3 grapas nabra dañadas.	Correctivo
4. 114	Revisión, sustitución y apriete de elementos fijación de contra-riel de las curvas no.56 realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 3 bridas con tornillos de sujeción de contra-riel y sustitución de 4 grapas nabra dañadas; por vía 2 sustitución de 1 brida con tornillo de sujeción de contra-riel y sustitución de 6 grapas nabra dañadas.	Correctivo
4. 115	Mantenimiento (limpieza y lubricación de cerrojos y platinas, así como limpieza y apriete de juntas aislantes y mecánicas). De los aparatos de cambio de vía 13, 23a, 238 y 43.	Preventivo
4. 116	Mantenimiento (limpieza y lubricación de cerrojos y platinas, así como limpieza y apriete de juntas aislantes y mecánicas) de los aparatos de cambio de vía 11, 21 y 41.	Preventivo
4. 117	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 34, del pk 17+435.755 al pk 17+281.294 (154m), realizándose 3 pasadas con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 118	Nivelación y calzado, por medio de maquina multicalzadora del pk 17+900.00 al pk 18+420.00.	Correctivo
4. 119	En atención al reporte de falla no. 1053 en el que se menciona "fuerte ruido al paso del material rodante en el aparato de cambio de vía, comunicación 13-23". Se realizan los siguientes trabajos: limpieza y lubricación de platinas, agujas y cerrojos. Apriete de sus elementos de fijación, así como de juntas aislantes y mecánicas. Nivelación y calzado de aparato de cambio, así como alineación de este por vía 1 y vía 2 del pk 26+225.00 al pk 26+290.00. Quedando en estado operable.	Correctivo
4. 120	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 34, del pk 17+435.755 al pk 17+281.294 (154m), realizándose 2 pasadas con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 121	Nivelación y calzado, por medio de maquina multicalzadora del pk 18+420.00 al pk 18+610.00, del pk 18+640.00 al pk 18+749.00 y del pk 18+775.00 al pk 18+800.00.	Correctivo
4. 122	En atención al reporte de falla no. 8010 en el que se menciona "golpeteo al paso del material rodante en el aparato de cambio de vía, comunicación 11-21": se realiza alineación y nivelación de aparato así como par d apriete a sus elementos de fijación.	Correctivo
4. 123	Mantenimiento (limpieza y lubricación de cerrojos y platinas, así como limpieza y apriete de juntas aislantes y mecánicas). Del aparatos de cambio de vía, comunicación 11-21.	Preventivo
4. 124	Mantenimiento (limpieza y lubricación de cerrojos y platinas, así como limpieza y apriete de juntas aislantes y mecánicas). Del aparatos de cambio de vía, comunicación 13-23.	Preventivo
4. 125	Revisión y apriete de elementos fijación de contra-riel de la curva no. 12, realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 27 grapas nabra dañadas y por vía 2 sustitución de 27 grapas nabra dañadas. La contratista continúa colocando grapas nabra recortadas dobles.	Correctivo
4. 126	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 34, del pk 17+432.125 al pk 17+286.011 (146m), realizándose 2 pasadas con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 127	Nivelación y calzado del aparato de cambio de vía, comunicación 13-23.	Correctivo
4. 128	Revisión y apriete de elementos fijación de contra-riel de la curva no. realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 13 grapas nabra dañadas y sustitución de 1 brida con tornillo de sujeción de contra riel; por vía 2 sustitución de 28 grapas nabra dañadas y sustitución de 2 bridas con tornillo de sujeción de contra-riel. La contratista coloca grapas nabra requeridas pero de manera dobles.	Correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
4. 129	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 34, del pk 17+432.125 al pk 17+286.011 (146m), realizando 1 pasada con la maquina esmeriladora.	Correctivo
4. 130	Limpieza y aplicación de barniz aislante en junta aislante pegada ubicada en vía 1, pk 19+063.00, perfil "b", en atención a un reporte de falla con no. 1132 en donde se menciona una falsa ocupación.	Correctivo
4. 131	Nivelación y calzado por medio de maquina multicalzadora del pk 19+328.00 al pk 19+500.00 (172m).	Correctivo
4. 132	Revisión y apriete de elementos fijación de contra-riel de la curva no. 15 realizando los siguientes trabajos: sustitución de 12 grapas nabra dañadas y sustitución de 2 bridas con tornillo de sujeción de contra riel.	Correctivo
4. 133	Revisión y apriete de elementos fijación de contra-riel de la curva no, 16 realizando los siguientes trabajos: por vía 1 sustitución de 11 grapas nabra dañadas y sustitución de 1 brida con tornillo de sujeción de contra riel; por vía 2 sustitución de 17 grapas nabra dañadas y sustitución de 2 bridas con tornillo de sujeción de contra-riel.	Correctivo
4. 134	Sustitución de 3 durmientes de concreto fracturados (ITISA) por vía 2 (pk's 11+172.00, 11+797.00 y 11+800.00).	Correctivo
4. 135	Esmerilado de perfil de riel en la curva no. 37 del pk 18+956.337 al pk 19+328.832 (372m), realizando 1 pasada con la maquina esmeriladora.	Correctivo
5. 01 AL 31 DE MARZO DE 2014		
5. 1	Esmerilado de riel en zona de curva no 37 del pk 18+956.337 al pk 19+328.832.	Correctivo
5. 2	Ajuste del cerrojo de aparato de cambio de vía.	Correctivo
5. 3	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 22, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, bridas y tornillos de fijación soporte de contra-riel.	Preventivo/correctivo
5. 4	Corrección de nivel y calzado en zona de aparatos de cambio de vía.	Correctivo
5. 5	Renivelación y calzado de vía del pk 20+060.00 al pk 20+580.00.	Preventivo
5. 6	Esmerilado de riel en zona de curva no 37 del pk 18+956.337 al pk 19+328.832.	Correctivo
5. 7	Renivelación y calzado en zona de aparato de cambio de vía.	Preventivo
5. 8	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 27, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/correctivo
5. 9	Realineación de vía del pk 18+947.036 al pk 19+140.00.	Preventivo
5. 10	Mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas, apriete de tornillería en general, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias) de aparatos de cambio de vía.	Preventivo
5. 11	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 28, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, bridas y tornillos soporte de contra-riel.	Preventivo
5. 12	Renivelación y calzado de vía del pk 18+956.337 al pk 19+060.00.	Preventivo
5. 13	Realineación de vía del pk 19+140.00 al pk 19+300.00.	Preventivo
5. 14	Esmerilado de riel en zona de curva no 37 del pk 19+331.580 al pk 19+010.00.	Correctivo
5. 15	Renivelación de vía del pk 19+340.00 al pk 19+540.00.	Preventivo
5. 16	Mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas y cerrojos, apriete de tornillería en general, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias) de aparatos de cambio de vía.	Preventivo
5. 17	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 28, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, bridas y tornillos soporte de contra-riel.	Preventivo/correctivo
5. 18	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel curva 28, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas.	Preventivo/correctivo
5. 19	Renivelación y calzado de vía del pk 19+065.00 al pk 19+200.00.	Preventivo
5. 20	Realineación de vía 1 del pk 18+956.271 al 19+020.00 y por vía 2 del pk 19+300.00 al pk 19+331.580.	Preventivo
5. 21	Esmerilado de riel en zona de curva no 37 del pk 19+331.580 al pk 8+947.036.	Correctivo
5. 22	Mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas, apriete de tornillería en general, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias) de aparatos de cambio de vía.	Preventivo
5. 23	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 12, se realiza sustitución de grapas nabra dañadas, bridas y tornillos de soporte de contra-riel.	Preventivo/correctivo
5. 24	Mantenimiento aparatos de cambio de vía 13 – 23ª y 23B - 43.	Preventivo
5. 25	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabra), en curva 12, sustituyendo un total de 22 grapas.	Correctivo
5. 26	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabra), en curva 11, sustituyendo por vía 1 14 piezas y por vía 2 12 piezas.	Correctivo
5. 27	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de contra-riel (calzas, bridas y tornillos). En curva 12, sustituyendo 4 bridas con tornillo.	Correctivo
5. 28	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de contra-riel (calzas, bridas y tornillos). en curva 11, sustituyendo por vía 13 bridas con tornillo y por vía 2, 4 bridas con tornillos	Correctivo
5. 29	Renivelación y calzado de vía (manual). Del km 19+200 al km 19+328.	Correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
5. 30	Realineación de vía del km 19+020 al km 19+140.	Correctivo
5. 31	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla).en la curva 32, sustituyendo 17 grapas por vía 1 y una grapa por vía 2.	Correctivo
5. 32	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla). En la curva 34 por vía 1 sustituyendo una grapas, por vía 2 no se encontraron grapas.	Correctivo
5. 33	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de contra-riel (calzas, bridas y tornillos) en la curva 34.	Correctivo
5. 34	En atención a la falla 1354 se realiza limpieza y aplicación de barniz aislante en JAP. Se libera falla.	Correctivo
5. 35	Esmerilado de riel del pk 19+331 al pk 18+947 dando 2 pasadas.	Correctivo
5. 36	Realineación de vía del pk 19+140 al pk 19+240.	Correctivo
5. 37	Mantenimiento aparatos de cambio de vía de aparato de comunicación 11-21.	Preventivo
5. 38	Realineación de vía en curva no 11 de vía 1 y 2 del pk 7+714.164 al 8+011.508.	Correctivo
5. 39	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel y contra-riel (grapas nabla, calzas, bridas y tornillos) en curva no 37 del pk 19+335.00 al pk 19+346.00.	Correctivo
5. 40	Renivelación y calzado de vía (maquina multicalzadora) del pk 19+540.00 al 19+740.00 (200m).	Correctivo
5. 41	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel y contra-riel (grapas nabla, calzas, bridas y tornillos) en curva no 11 por vía 1 y 2 del pk < 74718.00 al 8+029.00 y no 12 por vía 1 y vía 2 del pk 8+029.00 al 8+325.00.	Correctivo
5. 42	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel y contra-riel (grapas nabla, calzas, bridas y tornillos) en curva no 43 por vía 1 y 2 del pk 20+569.00 al 20+750.00 y no 44 por vía 1 y vía 2 del pk 20+749.00 al 20+879.00.	Correctivo
5. 43	Atención a falla 1399 donde menciona ocupación intempestiva, por lo que se realiza recorte de placas de fijación en el talón del corazón de los aparatos, colocación de silicón y barniz aislante.	Correctivo
5. 44	Limpieza y lubricación de platinas y cerrojos, limpieza de juntas aislantes ordinarias y apriete de tornillería en juntas mecánicas y aislantes de la Comunicación 11-21.	Correctivo
5. 45	Atención a falla 1399 donde menciona ocupación intempestiva, por lo que se realiza la sustitución de bujes aislantes de los tirantes del cerrojo, se coloca chaveta de seguridad en el eje del cerrojo y se realizan pruebas de mando a distancia y locales sin presentar problemas.	Correctivo
5. 46	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel y contra-riel (grapas nabla, calzas, bridas y tornillos) en curva no 53 del 24+030.00 al 24+447.00.	Correctivo
5. 47	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel y contra-riel (grapas nabla, calzas, bridas y tornillos) en curva no 54 del 24+974.00 al 25+366.50.	Correctivo
5. 48	Atención a falla 437 en la que se menciona perdida de señal en aparato de cambio de vía 11-21b; realizando ajuste de cerrojos, limpieza y lubricación, apriete de tornillería, así como colocación de barniz aislante en talones de corazón.	Correctivo
5. 49	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel y contra-riel (grapas nabla, calzas, bridas y tornillos) en curva no 55 por vía 1 del pk 25+792.00 al 25+556.00, sustituyendo 18 grapas dañadas y por vía 2 del pk 25+548.50 al 25+790.00, sustituyendo 4 grapas dañadas.	Correctivo
5. 50	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel y contra-riel (grapas nabla, calzas, bridas y tornillos) en curva no 56 por vía 1 del pk 25+789.00 al 26+023.50, sustituyendo 13 grapas dañadas y por vía 2 del pk 25+792.00 al 26+025.00, sustituyendo 2 grapas dañadas calzado de vía 1 por medio de maquina multicalzadora del 4+845.00 al 5+300.00 (455m).	Correctivo
5. 51	En seguimiento a la falla 437 en la que se menciona perdida de señal en aparato de cambio de vía 11-21b; realizando sustitución de biela dañada, ajuste de cerrojo Vcc realizando movimientos manuales y locales, así como la sustitución de END-POST dañado en junta aislante ordinaria y el apriete de tornillería de placas de empalme de durmientes.	Correctivo
5. 52	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 37, se realiza sustitución de grapas nabla dañadas. Renivelación y calzado de vía del pk 27+360.00 al pk 27+390.00.	Correctivo
5. 53	Corrección de nivelación de vía del pk 27+200.00 al 27+345.00 (reporte de falla: bamboleo).	Correctivo
5. 54	Compactado de balasto del pk 5+300.00 al pk 5+780.00.	Correctivo
5. 55	Limpieza y engrasado de platinas y cerrojo y apriete de tornillería de aparato de cambio de vía.	Correctivo
5. 56	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 43 y 44, se realiza sustitución de grapas nabla dañadas, bridas y tornillos de soporte de contra-riel.	Preventivo/correctivo
5. 57	Renivelación y calzado de vía del pk 4+860.00 al pk 5+150.00.	Preventivo
5. 58	Renivelación y calzado de vía del pk 27++285.00 al pk 27+180.00.	Preventivo
5. 59	Revisión y apriete de tornillería en general del aparato (elementos de fijación, herrajes de contra-riel, juntas mecánicas y juntas aislantes), así como limpieza de juntas aislantes.	Correctivo
5. 60	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 54, se realiza sustitución de grapas nabla dañadas, bridas y tornillos soporte de contra-riel.	Preventivo/correctivo
5. 61	Renivelación y calzado de vía del pk 25+935.00 al pk 25+970.00.	Preventivo
5. 62	mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas y cerrojos, apriete de tornillería en general, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias) de aparatos de cambio de vía.	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
5. 63	Se realiza nivelación y calzado, limpieza y lubricación de platinas y cerrojos, apriete de tornillería en general de aparatos de cambio de vía.(en atención a falla).	Correctivo
5. 64	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 53, se realiza sustitución de grapas nabla dañadas.	Preventivo/correctivo
5. 65	Mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas, apriete de tornillería en general, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias) de aparatos de cambio de vía.	Preventivo
5. 66	Corrección de nivelación y calzado en zona de aparato de cambio de vía (en atención a falla por bamboleos).	Correctivo
5. 67	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 55 y 56, se realiza sustitución de grapas nabla dañadas, bridas y tornillos de soporte de contra-riel.	Preventivo/correctivo
5. 68	Renivelación y calzado de vía del pk 24+987.50 al pk 25+130.00.	Preventivo
5. 69	Renivelación y calzado de vía del pk 24+971.00 al pk 25+358.86.	Preventivo
5. 70	Mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas, apriete de tornillería en general, así como limpieza de juntas aislantes ordinarias) de aparatos de cambio de vía.	Preventivo
5. 71	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curvas 55 y 56, se realiza sustitución elementos de contra-riel dañados.	Correctivo
5. 72	Renivelación y calzado de vía 1 del pk 24+987.50 al 25+130.00 y por vía 2 del pk 24+971.00 al 25+358.86.	Preventivo
5. 73	Lubricación de cerrojo, engrasado de platinas, apriete de tornillería, verificación de medidas geométricas y limpieza en general.	Preventivo
5. 74	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 37, se realiza sustitución elementos de contra-riel dañados.	Correctivo
5. 75	Renivelación y calzado por vía 1 del pk 25+130.00 al 25+300.80 y por vía 2 del pk 24+044.00 al 24+443.00.	Preventivo
5. 76	Renivelación y calzado de vía 1 del pk 25+302.80 al 25+355.00.	Preventivo
5. 77	Lubricación de cerrojo, engrasado de platinas, apriete de tornillería, verificación de medidas geométricas y limpieza en general.	Preventivo
5. 78	Renivelación y calzado de aparato de cambio de vía.	Correctivo
5. 79	Renivelación y calzado de vía del pr 24+020.00 al 24+155.00, curva #53.	Preventivo
5. 80	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curvas 43 y 44, se realiza sustitución elementos de contra-riel dañados.	Correctivo
5. 81	Renivelación y calzado de vía 2 del pk 19+740.00 al 20+040.00 y del pk 20+595.00 al 20+645.00.	Preventivo
5. 82	Lubricación de cerrojo, engrasado de platinas, apriete de tornillería, verificación de medidas geométricas y limpieza en general.	Preventivo
5. 83	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curvas 43 y 44, se realiza sustitución de grapas nabla dañadas, así como elementos de contra-riel dañados.	Correctivo
5. 84	Nivelación y calzado de aparato de cambio de vía, se realiza colocación de balasto tomado de la entrevía de la vía z.	Correctivo
5. 85	Apriete de tornillería en juntas aislantes y mecánicas.	Correctivo
5. 86	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 54, se realiza sustitución de grapas nabla dañadas, así como elementos de contra-riel dañados.	Correctivo
5. 87	Renivelación y calzado de vía 1 del pk 20+255.00 al 20+360.00 y por vía 2 del pk 24+855.00 al 24+940.00.	Preventivo
5. 88	Ajuste de ambos cerrojos de aparato de cambio de vía, así como la sustitución de placa de sujeción de la biela.	Correctivo
5. 89	Lubricación de cerrojo, engrasado de platinas, apriete de tornillería, verificación de medidas geométricas y limpieza en general.	Preventivo
5. 90	Verificación y ajuste de elementos de fijación de riel y contra-riel, curva 55 por vía 1 y vía 2, así como la curva 56 por vía 1, se realiza sustitución de grapas nabla dañadas, así como elementos de contra-riel dañados.	Correctivo
5. 91	Renivelación y calzado de vía 1 del pk 24+860.00 al 24+940.00 y del pk 25+280.00 al 25+320.00 y por vía 2 del pk 25+040.00 al 25+070.00.	Preventivo
5. 92	Realineación de vía 1 del pk 24+940.00 al p25+320.00 y por vía 2 del pk 25+030.00 al 25+090.00.	Preventivo
5. 93	Lubricación de cerrojo, engrasado de platinas, apriete de tornillería, verificación de medidas geométricas y limpieza en general.	Preventivo
5. 94	Renivelación y calzado de vía 1 del pk 24+100.00 al 24+140.00 y por vía 2 del pk 24+130.00 al 24+100.00.	Preventivo
5. 95	Renivelación y calzado de vía 2 del pk 20+578.00 al 20+740.00 y del pk 20+759.00 al 20+869.00.	Preventivo
5. 96	Lubricación de cerrojo, engrasado de platinas, apriete de tornillería, verificación de medidas geométricas y limpieza en general.	Preventivo
5. 97	Afine de balasto del pk 25+367.00 al 25+300.800.	Preventivo
5. 98	Afine de balasto del pk 25+300.80 al 25+125.00.	Preventivo
5. 99	Renivelación y calzado de vía 1 del pk 20+785.00 al 20+780.00.	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
5. 100	Lubricación de cerrojo, engrasado de platinas, apriete de tornillería, verificación de medidas geométricas y limpieza en general.	Preventivo
5. 101	Afine de balasto del pk 25+130.00 al 24+974.00.	Preventivo
6. 01 AL 30 DE ABRIL DE 2014		
6. 1	Verificación de perfil (levantamiento) de vía "a" del pk 3+950.00 al 4+200.00 (250 m) y por vía "b del pk 3+950.00 al 4+100.00 (150 m).	Preventivo
6. 2	Verificación de trazo (levantamiento) de vía "b" del pk 3+966.00 al 4+200.00 (234 m).	Preventivo
6. 3	se realiza levantamiento de durmientes de concreto fisurados, detectando 7 piezas fisuradas por vía 1 y 10 piezas por vía 2, del pk 13+576.00 al 14+631.00	Preventivo
6. 4	Revisión sustitución y apriete de elementos de fijación de riel y contra-riel de la curva 37 sustituyendo 10 grapas dañadas por vía 1 del pk 18+946.00 al 19+337.00 y por vía 2 se sustituyen 6 grapas dañadas y 1 brida con tornillo de sujeción de contra-riel del pk 18+937.00 al 19+346.00.	Correctivo
6. 5	Verificación de perfil (levantamiento), levantamiento de perfil en curva 44 por vía 1 del pk 20+759.057 al 20+863.459 (109 m); como trabajo previo al calzado de la vía por medio de maquina multicalzadora.	Preventivo
6. 6	Verificación de perfil (levantamiento), levantamiento de perfil en curva 37 por vía 1 del pk 18+960.00 al 19+050.00 (90m); encontrando varios puntos fuera de lo especificado siendo corregidos.	Preventivo/correctivo
6. 7	renivelación y calzado de vía (manual), nivelación y calzado de vía de forma manual en 7 por vía 1 del pk 18+965.00 al 19+050.00 (90 m)	Correctivo
6. 8	se realiza mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas y cerrojos) del aparato de cambio de vía, comunicación 11-21; quedando en estado operable; sin embargo se requiere el ajuste de ambos cerrojos al contar con juego el balancín.	Preventivo
6. 9	Verificación de perfil (levantamiento), levantamiento de perfil de vía "a" del pk 4+200.00 al 4+220.00 (20 m) y por vía "b del pk 4+100.00 al 4+210.00 (110 m).	Preventivo
6. 10	Verificación de trazo (levantamiento), levantamiento de trazo de vía 1 y 2 del pk 5+200.00 al 5+500.00 (600 m).	Preventivo
6. 11	Se realiza levantamiento de durmientes de concreto fisurados por vía 2, detectando 23 piezas fisuradas, del pk 14+785.00 al 15+841.00.	Preventivo
6. 12	Revisión sustitución y apriete de elementos de fijación de riel y contra-riel de las curvas 43 y 44; sustituyendo 1 grapa dañada en la curva 44 por vía 1 y 1 brida con tornillo dañada en la curva 43 por vía 1; de la curva 43-vía 1 del pk 20+572.00 al 20+748.00 y de la vía 2 del pk 20+750.00 al 20+569.00 y de la curva 44-vía 1 del pk 20+749.00 al 20+879.00 y de la vía 2 del pk 20+879.00 al 20+751.00.	Correctivo
6. 13	Renivelación y calzado de vía (manual), nivelación y calzado de vía de forma manual en curva 37 por vía 1 del pk 18+956.337 al 19+328.832 (272 m); el calzo se realizó de manera puntual.	Preventivo
6. 14	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), nivelación y calzado de vía 2 por medio de máquina multicalzadora del pk 19+749.00 al 19+940.00 (200 m).	Preventivo
6. 15	Se realiza mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas y cerrojos) del aparato de cambio de vía, comunicación 13-23; quedando en estado operable.	Preventivo
6. 16	Verificación de gálibos vía 2 del pk 4+600.00 al 5+779.127 (1179 m).	Preventivo
6. 17	Se realiza levantamiento de durmientes de concreto fisurados por vía 1, detectando 29 piezas fisuradas, del pk 14+785.00 al 15+841.00.	Preventivo
6. 18	Revisión sustitución y apriete de elementos de fijación de riel y contra-riel de las curva 53; sustituyendo 10 grapas dañadas por vía 1 del pk 24+447.00 al 24+030.00 y 2 grapas dañadas por vía 2 del pk 24+038.00 al 24+441.00.	Preventivo
6. 19	Renivelación y calzado de vía (manual), nivelación y calzado de vía de forma manual en curva 37 por vía 1 del pk 19+250.00 al 19+328.83 (78 m); el calzo se realizó de manera puntual.	Preventivo
6. 20	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), nivelación y calzado de vía 2 por medio de máquina multicalzadora del pk 24+040.00 al 24+240.00 (200 m).	Preventivo
6. 21	Se realiza mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas y cerrojos) del aparato de cambio de vía, comunicación 13-23; quedando en estado operable.	Preventivo
6. 22	Verificación de medidas geométricas por vía 1 y 2 del pk 14+785.00 al 16+000.00 (1275 m).	Preventivo
6. 23	Se realiza levantamiento de durmientes de concreto fisurados por vía 1, detectando 29 piezas fisuradas del pk 15+995.00 al 16+982.00.	Preventivo
6. 24	Revisión sustitución y apriete de elementos de fijación de riel y contra-riel de las curva 54; sustituyendo 38 grapas dañadas por vía 1 del pk 24+977.00 al 25+363.00 y 14 grapas dañadas por vía 2 del pk 25+367.00 al 24+973.50.	Correctivo
6. 25	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), nivelación y calzado de vía 2 por medio de máquina multicalzadora del pk 20+240.00 al 20+570.01 (330 m).	Preventivo
6. 26	Se realiza mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas y cerrojos) del aparato de cambio de vía, comunicación 11-21; quedando en estado operable.	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
6. 27	Atención a falla no. 1824 en donde se menciona bamboleos al paso del material rodante en el aparato de cambio de vía 13-23; se realiza nivelación y calzado de: vía 1 del pk 23+025.00 al 23+060.00 (ap. 13), vía 2 del pk 23+010.00 al 23+045.00 (ap. 23), así como ajuste de cerrojo del aparato 23; sin embargo el balancín no funciona adecuadamente por lo que prevalece la falla.	Correctivo
6. 28	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), revisión y en su caso sustitución de grapas nabla en la curvas 55 y 56 vía 1 y 2, dando un total de 70 grapas y 5 tornillos sustituidos.	Correctivo
6. 29	Renivelación y calzado de vía (manual), nivelación y compactación por medios manuales en vía 2 del km 19+330 al km 19+150.	Preventivo
6. 30	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), nivelación y calzado de vía 1 por medio de multicalzadora del km 20+256 al km 20+740.	Preventivo
6. 31	Mantenimiento a aparato cambio de vía 13 -23.	Preventivo
6. 32	Renivelación y calzado de vía (manual), renivelación y calzado de vía por medios manuales en vía 2 del km 19+030 al km 18+150.	Preventivo
6. 33	Mantenimiento de aparato de cambio de vía 15 - 25, limpieza y lubricación de platinas y cerrojos.	Preventivo
6. 34	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), la multicalzadora arribo a las 3:10 am por lo que ya no procedió a realizar trabajos por falta de tiempo.	Preventivo
6. 35	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, limpieza y lubricación del aparato de cambio de vía número 11 -21.	Preventivo
6. 36	Sustitución del eje de balancea del cerrojo axial del aparato 13-23 por uno nuevo, quedando detalles pendientes.	Correctivo
6. 37	Verificación de gálipos de vía 1 del pk 4+600.00 al pk 5+780.00 (1180 m). Incluye curvas 3, 4, 5 y zona de tangentes.	Preventivo
6. 38	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza levantamiento de perfil de vía 2 en zona de curva no 37 del pk 18+947.036 al pk 19+050.00 (102 m).	Preventivo
6. 39	Renivelación y calzado de vía (manual), nivelación y calzado de vía 2 por medios manuales del pk 18+947.00 al pk 19+050.00 (102 m).	Correctivo
6. 40	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla, calzas, bridas y tornillos).	
6. 41	Curva 37-vía 1	Correctivo
6. 42	Curva 37-vía 2.	
6. 43	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), se sustituyen 9 grapas nabla dañadas y 1 tornillo degollado; colocando las grapas de ordinarias y de manera sencilla en curva 37 vía 1 y vía 2.	Correctivo
6. 44	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza levantamiento de perfil de vía 2 del pk 18+800.00 al pk 18+960.00 (160 m).	Preventivo
6. 45	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), nivelación y calzado de vía 2 por medio de máquina multicalzadora del pk 18+800.00 al 18+947.00 (147 m).	Preventivo
6. 46	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, se realiza mantenimiento a la comunicación 11-21, (limpieza y engrasado de cerrojos y platinas, apriete de elementos de fijación de juntas aislantes ordinarias y juntas mecánicas).	Preventivo
6. 47	Verificación de nivelación de vía 1 y 2 del pk 4+450 al pk 4+7100 (500 m).	Preventivo
6. 48	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), en curvas 43 y 44 sustituyendo de 1 grapa dañada en vía 1 y 3 grapas dañadas en vía 1 respectivamente.	Correctivo
6. 49	Renivelación y calzado de vía (manual), renivelación de vía por medios manuales del km 23+045 al km 23+075 (30 m).	Preventivo
6. 50	Mantenimiento de aparato cambio de vía de la comunicación 13-23, se realizó limpieza y engrasado de platinas.	Preventivo
6. 51	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), renivelación y calzado de vía por medio de máquina multicalzadora, del km 20+870 al km 21+040 por vía 2 (170 m).	Preventivo
6. 52	Atención a falla no.1935, la cual consiste en ocupación indebida, se realiza limpieza y retiro de exceso de rebabas y barnizado de juntas aislantes en el aparato 13-23, así como cambio de bujes en tirante de cerrojo número 13.	Correctivo
6. 53	Verificación de alineación de vía 1 del pk 4+500 al pk 5+170 (330 m), incluye curvas 3 y 4.	Preventivo
6. 54	Revisión de fijaciones de contra-riel y riel de la curva 53 por vía 1 y 2, encontrando 3 y 13 grapas fracturadas respectivamente las cuales se sustituyeron.	Correctivo
6. 55	Realineación de vía, realineación de vía 1 del km 18+956 al km 18+270 (314 m), incluye la curva 37.	Preventivo
6. 56	Mantenimiento del aparato 13-23, realizando limpieza y lubricación de platinas y cerrojo, revisión y apriete de tornillería.	Preventivo
6. 57	Se colocan fijaciones como refuerzo a las existentes a 45 cm de las actuales con placas de metal.; queda pendiente el colado de las fijaciones adicionales.	Preventivo
6. 58	Verificación de nivelación de vía 1 del pk 4+334 al pk 4+484 (150 m), incluye nariz de andén.	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
6. 59	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), revisión de fijaciones de contra-riel y riel de la curva 54 por vía 1 y 2, encontrando 14 y 27 grapas fracturadas respectivamente las cuales se sustituyeron.	Correctivo
6. 60	Renivelación de la curva 44 por medio de máquina multicalzadora por vía 1 del km 20+759 al km 20+868 (109 m).	Preventivo
6. 61	Realineación de curva 37 vía 1 y 2 del km 19+270 al km 19+328 (314 m).	Preventivo
6. 62	Mantenimiento del aparato 11-21, realizando limpieza y lubricación de platinas y cerrojo, revisión y apriete de tornillería.	Preventivo
6. 63	Atención a fallas, se soldan varillas a las placas colocadas y se coloca la cimbra a 4 cajillos; queda pendiente el levantamiento topográfico de perfil y trazo previo al colado.	Correctivo
6. 64	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), sustitución de grapas nabla dañadas en las curvas 55 y 56 de la siguiente forma: 55-1 15 pzas; 56-1 22 pzas; 56-2 6 pzas y 55- 2 6 pzas, se aplicó par de apriete a las fijaciones sustituidas.	Correctivo
6. 65	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), renivelación de las curvas 53 y 54 del km 24+020 al km 24+446 y del km 24+985 al km 25+351 (792 m) por vía 1.	Preventivo
6. 66	Mantenimiento del aparato de comunicación para cambio de vía 13 - 23, realizando limpieza y engrasado de platinas y cerrojos.	Preventivo
6. 67	Calzado del aparato de cambio de vía por medios manuales 13 -23 corrigiendo 10 puntos.	Correctivo
6. 68	Atención a fallas, colocación de elementos de fijación adicionales.	Correctivo
6. 69	Sustitución de durmientes de concreto fisurados, se reanuda la sustitución de durmientes de concreto fisurado, por vía 1 del km 15+286 al km 15+587, un total de 5 piezas.	Preventivo
6. 70	Renivelación y calzado de vía (manual), calzado de vía en forma manual, de la curva 37 por vía 2 del km 19+090 al km 18+947 (143 m).	Preventivo
6. 71	Mantenimiento de aparato de vía 15 - 25; se realiza limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, revisión y apriete de tornillería de juntas mecánicas y aislantes.	Preventivo
6. 72	Mantenimiento de aparato de vía 11 - 21; se realiza limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, revisión y apriete de tornillería de juntas mecánicas y aislantes.	Preventivo
6. 73	Atención a fallas, se ejecuta el colado de 8 cajillos, quedando pendientes 14 de los colocados adicionalmente, como parte de la atención al detector de desgaste de ruedas, del km 0+020 al km 0+050.	Correctivo
6. 74	Verificación de trazo (levantamiento), verificación de trazo por vía 1 del pk 5+170.00 al 5+728.00 (558 m) y por vía 2 del pk 5+548.00 al 5+770.00 (222 m).	Preventivo
6. 75	Se continúa con la sustitución de durmientes de concreto fisurados, por vía 1 del km 15+387.00 al km 15+542.00, un total de 6 piezas	Correctivo
6. 76	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), revisión, sustitución de 11 grapas y apriete de fijaciones de contra-riel de curva 37 de vía 1 del pk 18+946.00 al 19+337.00 6 grapas dañadas y vía 2 del pk 18+937.00 al 19+3646.00 5 grapas dañadas.	Preventivo/correctivo
6. 77	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de contra-riel (calzas, bridas y tornillos), curva 37 vía 1 del pk 18+946.00 al 19+337.00 (391 m) y vía 2 del pk 18+937.00 al 19+3646.00 (409 m).	Preventivo
6. 78	Atención a fallas, se ejecuta el colado de 8 cajillos, quedando pendientes 6 de los colocados adicionalmente, como parte de la atención al detector de desgaste de ruedas del km 0+020.00 al km 0+050.00.	Correctivo
6. 79	Se realiza limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, revisión y apriete de tornillería de juntas mecánicas y aislantes de los enlaces 1602, 1603, 1604, 1605 y 2601.	Preventivo
6. 80	La contratista realiza el retiro de 1 durmiente ordinario ITISA, 1 durmiente ordinario pret y 1 durmiente especial pret, así como muestras de balasto en 6 bultos de 20 kg. Cada uno; para ser llevados al laboratorio Geocité nacional de ferrocarriles franceses (SNCF)	Correctivo
6. 81	Verificación de perfil (levantamiento), por vía 1 y vía 2 del pk 9+100.00 al 9+600.00 (1000 m.)	Preventivo
6. 82	Sustitución de durmientes de concreto fisurados por vía 1 del pk 15+355.00 al 15+494.00 8 pzas.	Correctivo
6. 83	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), revisión, sustitución de 2 grapas, 1 tornillo y 1 brida y apriete de fijaciones de contra-riel (grapas, calzas, bridas y tornillos) de curvas 43 y 44 por vía 1 y vía 2.	Correctivo
6. 84	Afine de balasto por vía 1 del pk 20+800.00 al 20+879.00 (79 m)	Preventivo
6. 85	Verificación de perfil (levantamiento) por vía 2 en zona de curva 56 del pk 25+800.00 al 26+020.00 (220 m).	Preventivo
6. 86	Renivelación y calzado de vía (manual) por vía 2 en zona de curva 56 del pk 25+800.00 al 26+000.00 (200 m).	Preventivo
6. 87	Se realizó limpieza y engrasado de platinas, limpieza de juntas aislantes y apriete de tornillería en juntas mecánicas y aislantes en aparatos: 2602, 2607, 2608, 2609 y 2610.	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
6. 88	Atención a falla no 2054 la cual mencionaba una falsa ocupación por lo que se realizó limpieza y aplicación de barniz aislante en juntas aislantes ordinarias de aparato, así como la limpieza de juntas mecánicas, quedando en estado operable la comunicación 11-21 y así liberando dicha falla del pk 20+240.00 al pk 20+282.00.	Correctivo
6. 89	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabra), sustitución de grapas metálicas fracturadas en las curvas 53 y 54 sustituyendo de la siguiente forma: 53-1 6 piezas; 53-2 piezas; 54-2 11 grapas; 54-1 15 piezas.	Correctivo
6. 90	Sustitución de fijaciones de contra-riel de las curvas 53 y 54, de la siguiente forma: 54-2 1 tornillo; 54-1 1 brida y 3 tornillos.	Correctivo
6. 91	Verificación de perfil vía 1 del km 24+035 al km 24+435 (400m) y vía 2 del km 24+983 al km 25+351 (368m). Este último por medio de máquina multicalzadora.	Preventivo
6. 92	Verificación de perfil (levantamiento) vía 2 del km 25+558 al km 25+780, por medio de máquina multicalzadora.	Preventivo
6. 93	Renivelación y calzado de vía de forma manual de la curva 56 del km 25+970 al km 26+020	Preventivo
6. 94	Renivelación y calzado de vía de forma manual del km 26+025 al km 26+060	Preventivo
6. 95	Mantenimiento de aparatos de cambio de vía, se realizó limpieza y engrasado de platinas, limpieza de juntas aislantes y apriete de tornillería en juntas mecánicas y aislantes en aparatos: 1601, 3601, 3604, 3606, 3608, 3609, 3610 y 3611.	Preventivo
6. 96	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y vía 2 del pk 9+600.00 al 10+100.00 (1000 m), en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 97	Se realiza revisión y apriete de elementos de fijación de contra-riel de la curva 55 sustituyendo 25 grapas nabra dañadas por vía 1 y 5 grapas por vía 2; así como de la curva 56 sustituyendo 35 grapas dañadas por vía 1 y 8 grapas dañadas por vía 2.	Correctivo
6. 98	Se realiza nivelación y calzado de vía de forma manual de la curva no. 54 por vía 1 del pk 25+270.00 al 25+335.00 (65 m) detectando 12 puntos fuera de especificación los cuales fueron corregidos.	Correctivo
6. 99	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 del pk 18+800.00 al 18+960.00 (160 m), como trabajo previo al calzado por medio de máquina multicalzadora.	Preventivo
6. 100	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, se realizó limpieza y engrasado de platinas, limpieza de juntas aislantes; así como apriete de tornillería en juntas mecánicas y aislantes de los siguientes aparatos de cambio de vía: 1601, 3602, 3603, 3605, 3606, 3614, 3615, 3616 y 3607.	Preventivo
6. 101	Se realiza verificación de perfil de vía de la vía "y" del pk 10+250.00 al 10+545.00 (295 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 102	Se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 10+100.00 al 10+500.00 (800 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 103	Renivelación y calzado de vía 1 del pk 22+820.00 al 22+995.00 (175 m) por medio de máquina multicalzadora.	Preventivo
6. 104	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, se realizó limpieza y engrasado de platinas, limpieza de juntas aislantes; así como apriete de tornillería en juntas mecánicas y aislantes de los siguientes aparatos de cambio de vía: 5601, 5602, 39 y p, quedando operable.	Preventivo
6. 105	Se realiza nivelación y calzado de vía 1 del pk 28+525.00 al 28+500.000 y por vía 2 del pk 28+460.00 al 28+490.00 en zona de aparato de cambio de vía 13-23, así como el ajuste del cerrojo del aparato 13, además de sustituir ambos tirantes, así como limpieza y engrasado de platinas y cerrojo y apriete de tornillería en general, quedando en estado operable.	Correctivo
6. 106	Afine de balasto por vía 1 del pk 18+985.00 al 19+070.00 (85 m).	Preventivo
6. 107	Se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 10+500.00 al 10+624.502 (249.004 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 108	Se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 10+624.502 al 10+774.502 (300 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 109	Se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 10+775.00 al 11+000.00 (450 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 110	Sustitución de durmientes de concreto fisurados por vía 1 del pk 14+795.00 al 14+943.00 sustituyendo 13 durmientes.	Correctivo
6. 111	Verificación de trazo (levantamiento) por vía 1 del pk 25+351.806 al 25+270.00 (81.806 m) dándole seguimiento a la falla 2112.	Correctivo
6. 112	Atención a falla del CDV 21 en vía 2 JAP en el pk 22+833.50 aplicación de barniz aislante en atención a la falla no. 4208 quedando en condiciones de operación.	Correctivo
6. 113	Mantenimiento aparatos de cambio de vía en JAP 22+740.50, JAP aparato 11-21, limpieza y aplicación de barniz aislante a las JAP y JAP quedando en condiciones de operación.	Preventivo
6. 114	Se realizó limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, limpieza de juntas aislantes; así como apriete de tornillería en juntas mecánicas y aislantes de los aparatos de cambio de vía 11- 21b, 49b-19 y 49a-9, quedando en estado operable.	Preventivo
6. 115	Afine de balasto por vía 1 del pk 19+070.00 al 19+160.00 (90 m) en zona de curva no.37.	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
6. 116	Se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 11+000.00 al 11+600.00 (600 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 117	Sustitución de durmientes de concreto fisurados por vía 1 del pk 14+970.00 al 15+380.00 (11 piezas).	Correctivo
6. 118	Renivelación de forma manual y calzado de vía 2 en curva no. 55 del pk 25+550.00 al 25+650.00 (100 m).	Preventivo
6. 119	Se realizó limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, limpieza de juntas aislantes; así como apriete de tornillería en juntas mecánicas y aislantes de los siguientes aparatos de cambio de vía: 10a-51a y 21a-51b, quedando operable.	Preventivo
6. 120	Afine de balasto por vía 1 del pk 19+160.00 al 19+325.00 (75 m).	Preventivo
6. 121	Se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 11+600.00 al 12+300.00 (1400 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 122	Sustitución de durmientes de concreto fisurados por vía 1 del pk 14+229.00 al 14+453.00 (5 piezas) y por vía 2 del pk 14+630.00 al 14+344.00 (17 piezas).	Correctivo
6. 123	Renivelación y calzado en zona de curva n° 55 de vía 2 por medios manuales del pk 25+650.00 al 25+800.00 (150 m). Renivelación y calzado en zona de curva n° 55 de vía 2 por medios manuales del pk 25+650.00 al 25+800.00 (150 m).	Preventivo
6. 124	Renivelación y calzado de vía 1 por medio de máquina multicalzadora del pk 20+870.00 al 21+030.00 (160 m).	Preventivo
6. 125	Se realizó limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, limpieza de juntas aislantes; así como apriete de tornillería en juntas mecánicas y aislantes de comunicación 15-25, quedando en estado operable.	Preventivo
6. 126	Afine de balasto por vía 1 del pk 19+235.00 al 19+337.00 (102m).	Preventivo
6. 127	Sustitución de durmientes de concreto fisurado por vía 1 del pk 14+792.00 al 15+426.50 (3 piezas) y por vía 2 del pk 14+808.00 al 15+344.00 (21 pieza).	Correctivo
6. 128	Verificación de perfil (levantamiento) en comunicación 11-21 del pk 22+750.00 al 22+805.00 (55 m) como trabajo previo a la renivelación y calzado manual.	Preventivo
6. 129	Renivelación y calzado de vía (manual) de comunicación 11-21 del pk 22+750.00 al 22+805.00 (55 m).	Preventivo
6. 130	Renivelación y calzado en zona de curva 53 vía 1 por medio de máquina multicalzadora del pk del pk 24+040.00 al 24+435.00 (395 m).	Preventivo
6. 131	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, se realizó limpieza y engrasado de platinas, limpieza de juntas aislantes; así como apriete de tornillería en juntas mecánicas y aislantes en comunicación 11-21 de vía 1 y 2.	Preventivo
6. 132	Sustitución de durmientes de concreto fisurados por vía 1 en los pk's 14+474.00 y 14+474.50 (2 piezas).	Correctivo
6. 133	Sustitución de durmientes de concreto fisurados por vía 2 del pk 15+631.00 al 15+828.00 (15 piezas).	Correctivo
6. 134	Renivelación y calzado de vía 2 de forma manual del pk 25+450.00 al 25+575.00 (125 m).	Preventivo
6. 135	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, se realizó limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, limpieza de juntas aislantes; así como apriete de tornillería en juntas mecánicas y aislantes del aparato de cambio de vía 13-23, quedando en estado operable.	Preventivo
6. 136	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 12+300.00 al 12+314.958 (29.916 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 137	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 12+314.958 al 12+464.958 (300 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 138	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 12+464.958 al 12+800.00 (670.084 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 139	Sustitución de durmientes de concreto fisurados por vía 1 del pk 16+004.00 al 16+904.00 (18 piezas).	Correctivo
6. 140	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 12+800.00 al 13+300 (1000 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 141	Sustitución de durmientes de concreto fisurados por vía 1 del pk 17+146 al 18+005 "3 piezas" y por vía 2 del pk 17+146 al 18+039 "13 piezas" dando un total de 16 durmientes sustituidos.	Preventivo
6. 142	Sustitución de grapas nabla fracturadas de la siguiente forma: curva 55 vía 2 del pk 25+548 al 25+790 "5 piezas" y vía 1 del pk 25+556 al 25+783 "15 piezas"; curva 56 vía 1 del pk 25+787 al 26+032 "27 piezas" y vía 2 del pk 25+792 al 26+025 " 2 piezas"	Correctivo
6. 143	Verificación de trazo (levantamiento), verificación de trazo vía 1 del km 25+285 al km 25+345 (60 m), observándose que la zona verificada se encuentra dentro de las tolerancias indicadas en especificación.	Preventivo
6. 144	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, mantenimiento de aparato de comunicación 11-21 en vía 1 y 2, se realiza limpieza y lubricación de platinas y cerrojos, quedando en estado operable.	Preventivo
6. 145	Se realiza la verificación de la nivelación y calzado de tres puntos fuera de tolerancia en vía 1 y 2 en pk's 28+510 al 28+525 y 28+470 al 28+485 respectivamente, en el aparato de cambio de vía 13-23.	Correctivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
6. 146	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 13+300 al pk 13+576 en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 147	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 13+576 al pk 13+726 en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 148	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 13+726 al pk 13+900 en conjunto con personal del STC.	Preventivo
6. 149	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabra), sustitución de grapas nabra dañadas en la curva 54 de siguiente forma: vía 2 del pk 24+974 al 25+367 "16 piezas" y vía 1 del pk 24+978 al 25+362 "21 piezas"	Correctivo
6. 150	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de contra-riel (calzas, bridas y tornillos), sustitución de 3 bridas fracturadas con tornillos en la curva 54-2.	Correctivo
6. 151	Verificación de perfil (levantamiento), verificación de perfil en vía 1 del pk 25+450 al pk 25+710, para detectar puntos fuera de tolerancia.	Preventivo
6. 152	Renivelación y calzado de vía (manual), calzado de vía de forma manual en curva 55 por vía 1 del pk 25+560 al pk 25+710.	Preventivo
6. 153	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), calzado de vía por medio de máquina multicalzadora por vía 1 del pk 25+450 al pk 25+555.	Preventivo
6. 154	Sustitución de 2 durmientes ordinarios pret por vía 2 en los pk 25+705 y 25+705.6	Correctivo
7. 01 AL 19 DE MAYO DE 2014		
7. 1	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 13+900 al pk 14+400 en conjunto con personal del STC.	Preventivo
7. 2	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabra), sustitución de grapas nabra fracturadas de la siguiente forma: curva 55 se sustituyen 13 y 1 grapas por vía 1 y 2 respectivamente; curva 56 se sustituyen 9 y 5 grapas por vía 1 y 2 respectivamente.	Preventivo
7. 3	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de contra-riel (calzas, bridas y tornillos), sustitución de elemento de fijación (bridas y tornillos) de la siguiente forma: curva 55 1 brida con tornillo en vía 1 y otra en vía 2; curva 56 1 brida con tornillo en vía 1.	Preventivo
7. 4	Verificación de perfil (levantamiento), verificación de perfil para detectar puntos fuera de tolerancia, por vía 1 del pk 24+710 al pk 25+900, incluyen las curvas 55 y 56.	Preventivo
7. 5	Renivelación y calzado de vía (manual), nivelación y calzado de puntos fuera de tolerancia, del pk 24+710 al pk 25+795, un total de 19 puntos, por vía 1.	Preventivo
7. 6	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), nivelación y calzado de vía por medio de máquina multicalzadora del pk 25+450 al pk 25+555, por vía 1.	Preventivo
7. 7	Afine de balasto por vía 1 del pk 25+440 al pk 25+630.	Preventivo
7. 8	Verificación de perfil (levantamiento), levantamiento de perfil por vía 1 con la finalidad de detectar puntos que requieran calzado, del pk 24+985 al pk 25+200, como resultado se observan 15 puntos.	Preventivo
7. 9	Renivelación y calzado de vía (manual), calzado de vía en forma manual atacando los puntos que están fuera de tolerancia, del pk 24+995 al pk 25+200.	Preventivo
7. 10	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), renivelación y calzado de la curva 56 por vía 1 del pk 25+790 al 26+025, por medio máquina multicalzadora.	Preventivo
7. 11	Afine de balasto por vía 1 del pk 25+400 al 25+580 y del 25+640 al 25+715.	Preventivo
7. 12	Mantenimiento de aparato cambio de vía, realizando limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, limpieza de juntas aislantes, apriete de tornillería de juntas mecánicas y aislantes del aparato de comunicación 11 - 21.	Preventivo
7. 13	Mantenimiento de aparato cambio de vía, realizando limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, limpieza de juntas aislantes, apriete de tornillería de juntas mecánicas y aislantes del aparato de cruzamiento 15b, 25c, 15a y 25d.	Preventivo
7. 14	Renivelación y calzado de vía (manual), nivelación y calzado de vía en forma manual atacando los puntos que están fuera de tolerancia por vía 1 del pk25+200.00 al 25+300.00 (100 m) en zona de curva no. 54.	Preventivo
7. 15	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, por vía 1 y 2 realizando limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, limpieza de juntas aislantes, apriete de tornillería de juntas mecánicas y aislantes del aparato de comunicación 11 - 21 quedando en estado operable.	Preventivo
7. 16	Mantenimiento aparatos de cambio de vía por vía 1 y 2 realizando limpieza y engrasado de platinas y cerrojos, limpieza de juntas aislantes, apriete de tornillería de juntas mecánicas y aislantes del aparato de comunicación 13 - 23 quedando en estado operable.	Preventivo
7. 17	Afine de balasto por vía 1 del pk 25+900.00 al 26+038.00 (138 m) en zona de curva no. 56.	Preventivo
7. 18	Verificación DF perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 14+631.565 al 14+785.566 (154 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
7. 19	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 14+785.565 al 15+200.00 (415 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
7. 20	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), verificación de los elementos de fijación de durmientes de concreto realizando la sustitución de 13 grapas nabla dañadas por vía 1 del pk 18+947.00 al 18+337.00, así como la sustitución de 5 grapas dañadas por vía 2 del pk 18+938.00 al 19+346.00 (curva no. 37).	Correctivo
7. 21	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de contra-riel (calzas, bridas y tornillos), se realiza verificación y apriete de elementos de fijación de contra-riel de la curva 37 por vía 1 del pk 18+947.00 al 18+337,00 (610 m) y por vía 2 del pk 18+938.00 al 19+346.00 (408 m).	Preventivo
7. 22	Renivelación y calzado de vía (manual), renivelación y calzado de vía 2 de forma manual del pk 24+035.00 al 24+440.00 (405 m).	Preventivo
7. 23	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, mantenimiento (limpieza y lubricación de platina, así como apriete de tornillería en general) de los aparatos de cambio de vía 3601, 3602, 3603, 3604, 3605, 3606, 3607 y 3608 quedando en estado operable.	Preventivo
7. 24	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 15+200.00 al 15+700.00 (500 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
7. 25	revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), verificación de los elementos de fijación de durmientes de concreto realizando la sustitución de 2 grapas, 3 tornillos y 1 brida en curva 43-1, 2 grapas, 2 tornillos y 1 brida en curva 43-2, y la sustitución de 5 grapas y 1 brida en curva 44-1.	Correctivo
7. 26	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de contra-riel (calzas, bridas y tornillos), se realiza verificación y apriete de elementos de fijación de contra-riel de la curva 43 por vía 1 del pk 20+572.00 al 20+748.00 (175 m) sust. de 3 tornillos y 1 brida y por vía 2 del pk 20+569.00 al 20+750.00 (181 m) sust. de 2 tornillos y 1 brida y de la curva 44 por vía 1 del pk 20+749.00 al 20+879.00 (130 m) sust. de 1 brida y por vía 2 del pk 20+751.00 al 20+879.00 (128 m).	Correctivo
7. 27	Renivelación y calzado de vía (manual), renivelación y calzado de vía 2 en zona de curva 54 de forma manual del pk 25+200.00 al 25+355.00 (155 m).	Preventivo
7. 28	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, mantenimiento (limpieza y lubricación de platina, así como apriete de tornillería en general) de los aparatos de cambio de vía de peine de nave de depósito 1601 quedando en estado operable.	Preventivo
7. 29	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, mantenimiento (limpieza y lubricación de platina, así como apriete de tornillería en general) de los aparatos de cambio de vía de peine de nave mantenimiento mayor 3614, 3615 y 3616 quedando en estado operable.	Preventivo
7. 30	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, mantenimiento (limpieza y lubricación de platina, así como apriete de tornillería en general) de los aparatos de cambio de vía de peine de nave de mantenimiento sistemático 3609, 3610 y 3611 quedando en estado operable.	Preventivo
7. 31	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 15+700.00 al 15+841.413 (414 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
7. 32	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 15+841.413 al 15+995.413 (154 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
7. 33	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil de vía 1 y 2 del pk 15+995.413 al 16+200.00 (205 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
7. 34	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), verificación de los elementos de fijación de durmientes de concreto en curva no. 53, realizando la sustitución de 3 grapas nabla dañadas por vía 1, así como la sustitución de 12 grapas dañadas por vía 2.	Correctivo
7. 35	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de contra-riel (calzas, bridas y tornillos), se realiza verificación y apriete de elementos de fijación de contra-riel de la curva 53 por vía 1 del pk 24+038.00 al 24+441.00 (403 m) y por vía 2 del pk 24+447.00 al 24+030.00 (417 in), sustituyendo 2 tornillos con brida dañados por vía 1 y vía 2 respectivamente.	Correctivo
7. 36	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), nivelación y calzado de vía 1 por medio de máquina multicalzadora del pk 20+220.00 al 20+240.00 (20 m).	Preventivo
7. 37	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas, así como apriete de tornillería en general) del aparato de cambio de vía no. 39 ubicado en vía de acceso a vía de pruebas, quedando en estado operable.	Preventivo
7. 38	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, mantenimiento (limpieza y lubricación de platinas y cerrojo, así como apriete de tornillería en general) del aparato de cambio de vía "p" ubicado en vía de pruebas, quedando en estado operable.	Preventivo
7. 39	Atención a fallas, se realiza nivelación y calzado de vía 2 del pk 25+770.00 al 25+950.00 (180 m) de forma manual, en atención al reporte de falla no. 2446 en la que se mencionan bamboleos; sin embargo esta queda abierta hasta concluir vía 1.	Correctivo
7. 40	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza verificación de perfil por vía 1 y 2 del pk 16+200,00 al 16+800,00 (1200 m) en conjunto con personal del STC.	Preventivo
7. 41	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), se realiza recorrido con máquina multicalzadora por vía 2 del pk 25+560,00 al 25+780,00 (220 m), para verificar las condiciones topográficas de la vía (no se realizan trabajos de nivelación y calzado con esta máquina).	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
7. 42	Atención a fallas, se continúan los trabajos de nivelación y calzado de vía 1 del pk 25+600,00 al 25+700,00 (100 m) y del pk 25+840,00 al 25+950,00 (110 m) como atención al reporte de falla no. 2446 en la que se mencionan bamboleos al paso del material rodante.	Correctivo
7. 43	Mantenimiento aparatos de cambio de vía, se realiza limpieza y lubricación de platinas, así como ajuste de tornillería en general de los aparatos de cambio de vía 5601 y 5602, quedando en estado operable.	Preventivo
7. 44	Renivelación y calzado de vía (manual), se realiza nivelación y calzado de vía 1 de forma manual del pk 24+200,00 al 24+400,00 (200 m) como atención al reporte de falla no. 2464 en la que se mencionan bamboleos al paso del material rodante.	Correctivo
7. 45	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), se realiza nivelación y calzado de vía 2 por medio de máquina multicalzadora del pk 24+044.953 al 24+100.00 (55 m), sin embargo los trabajos por esta vía no se concluyen debido a que esta máquina presento fallas mecánicas.	Preventivo
7. 46	Verificación de perfil (levantamiento), se realiza levantamiento de perfil para verificar las condiciones actuales de la vía 2 de la curva 53 del pk 24+043.00 al 24+432.00 (389 m).	Preventivo
7. 47	Distribución y afine de balasto por vía 2 del pk 24+180.00 al 24+380.00 (200 m).	Preventivo
7. 48	Verificación de perfil (levantamiento), por vía 1 y 2 del pk 17+300.00 al pk 17+850.00 (550 m).	Preventivo
7. 49	Verificación de perfil (levantamiento), por vía 1 en zona de curva 3 del pk 24+035.00 al 24+435.00 (400 m).	Preventivo
7. 50	Distribución y afine de balasto por vía 2 del pk 24+350.00 al 24+440.00 (90 m).	Preventivo
7. 51	Reunión con personal de contraloría y S.T.C. se realiza el retiro de muestras de materiales de vía (tirafondos y balasto) en aparatos de cambio de vía 25a y 238 y en vía a y b.	Preventivo
7. 52	Reunión con personal de contraloría y S.T.C. se realiza el retiro de muestras de materiales de vía (tirafondos, grapas nabra, roldanas y balasto) en aparato de cambio de vía 21 y en zona de curva 3.	Preventivo
7. 53	Verificación de trazo (levantamiento), por vía 1 del 5+728.464 al 5+779.127 (51 m) y por vía 2 del 4+928.00 al 5+548.00 (620 m).	Preventivo
7. 54	Reunión con personal de contraloría, S.T.C., PMDF, ILF, I.C.A., se realiza el retiro de muestras de balasto de vía 2 en el 4+700.00 (2 costales de 50 kg c/11).	Preventivo
7. 55	Verificación de perfil (levantamiento) por vía 2 curva 53 del pk 24+180.00 al 24+440.00 (260 m).	Preventivo
7. 56	Renivelación y calzado de vía (manual) por vía 2 curva 53 del pk 24+180.00 al 24+440.00 (260 m).	Preventivo
7. 57	reunión con personal de contraloría, S.T.C., PMDF, ILF, I.C.A., retiro de muestras de materiales de vía 1 y 2 en el 6+290: 7 tirafondos, 7 grapas	Preventivo
7. 58	nabra, 7 arandelas y balasto en 2 costales de 50 kg c/u.	
7. 59	Reunión con personal de contraloría, S.T.C., PMDF, ILF, I.C.A., retiro de muestras de materiales de vía 2 en el 7+503.00 y 7+784: 2 tirafondos, 2 grapas nabra, 7 arandelas y balasto en 2 costales de 50 kg c/u. y por vía 1: 4 tirafondos, 4 grapas nabra, 4 arandelas y balasto en 4 costales de 50 kg. c/u.	Preventivo
7. 60	Reunión con personal de contraloría, S.T.C., PMDF, ILF, I.C.A., se realiza el retiro de muestras 1 de balasto de vía 1 en el 9+490.00 (1 costal de 50 kg).	Preventivo
7. 61	Verificación de trazo (levantamiento), por vías 1 y 2 del 4+330.00 al 4+484.00. (308 m) y por vía "z" del 4+341.00 al 4+484.00 (143 m).	Preventivo
7. 62	Verificación de trazo (levantamiento), por vía 1 del 4+484.00 al 4+500.00 (16 m), por vía 2 del 4+484.00 al 4+545.00 y del 4+581.00 al 4+847.00 (327 m) y por vía "z" del 4+484.00 al 4+560.00 (76 m).	Preventivo
7. 63	Distribución y afine de balasto por vía 2 curva 53 del 24+04-4.00 al 24+200.00 (156 m).	Preventivo
7. 64	Reunión con personal de contraloría, S.T.C., PMDF, ILF, I.C.A., retiro de 15 tirafondos de durmientes de madera de comunicación 11-21, de la siguiente manera 8 tirafondos del pk 6+962.304 y 8 tirafondos del pk 6+979.400.	Preventivo
7. 65	Reunión con personal de contraloría, S.T.C., PMDF, ILF, I.C.A., retiro de 11 tirafondos, 11 grapas nabra, 11 arandelas de vía 1 de los pk 7+502.00, 7+784.00 y 8+100.00 y por vía 2 de los pk 7+502.00, 7+503.00, 7+783.00, 7+819.00 y 8+100.00 18 tirafondos, 18 grapas nabra, 18 arandelas.	Preventivo
7. 66	Reunión con personal de contraloría, S.T.C., PMDF, ILF, I.C.A., retiro de 4 tirafondos, 4 grapas nabra y 4 arandelas por vía 1 del pk 9+490.00.	Preventivo
7. 67	Verificación de trazo (levantamiento), por vía 1 del 8+623.00 al 9+053.00 (430 m) y por vía 2 del 8+623.00 al 9+051.00 (428 m).	Preventivo
7. 68	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), en zona de curva 53 de vía 2 del 24+200.00 al 24+440.00 (240 m).	Preventivo
7. 69	Verificación de perfil (levantamiento), en zona de curva 53 de vía 2 del 24+040.00 al 24+200.00 (160 m).	Correcto
7. 70	Reunión con personal de contraloría, S.T.C., PMDF, ILF, I.C.A., retiro de 2 tirafondos de durmiente de madera de la desviación 151 en pk 10+540.00.	Preventivo
7. 71	Reunión con personal de contraloría, S.T.C., PMDF, ILF, I.C.A., retiro de 16 tirafondos de durmientes de madera de comunicación 13-23 en pk's 12+707.483 y 12+735.948.	Preventivo
7. 72	Reunión con personal de contraloría, S.T.C., PMDF, ILF, I.C.A., retiro de 16 tirafondos de durmientes de madera de comunicación 11-21 en pk's 15+765.559 y 15+780.00.	Preventivo

Periodo de noviembre de 2013 a mayo de 2014

#	Actividad realizada por el Consorcio Constructor	Tipo de mantenimiento
7. 73	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), sustitución y apriete de fijación siguiente es de forma riel fracturadas curva 43 vía (grapa 1 2 grapas nabla) y de o la por vía 2; curva 44 vía 1, 4 grapas y 1 grapas por vía 2.	Correctivo
7. 74	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de contra riel (calzas, bridas y tornillos), sustitución de fijaciones de contra-riel, en curva 43 vía 1, 0 piezas y por vía 2 2 tornillos con bridas; en curva 44 vía 10 piezas y por vía 2 un tornillo con brida.	Correctivo
7. 75	Renivelación y calzado de vía (manual), se realiza nivelación y calzado de vía 1 de forma manual del pk 24+035 al pk 24+435 (400 m) de la curva 53.	Preventivo
7. 76	Renivelación y calzado de vía (máquina multicalzadora), se realiza nivelación y calzado de vía 2 por medio de máquina multicalzadora del pk 24+000 al pk 24+200 (200 m) de la curva 53.	Preventivo
7. 77	Revisión, sustitución y apriete de fijaciones de riel (grapas nabla), revisión, sustitución y apriete de elementos de fijación de riel de la curva 53 por vía 1 del pk 24+030.00 al 24+446.50 sustituyendo 2 grapas nabla	Correctivo
7. 78	Dañadas y por vía 2 del pk 24+038.00 al 24+441.00 sustituyendo 4 grapas nabla dañadas.	

ANEXO 4

ANEXO 4

REUNIONES DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA SOLUCION INTEGRAL DE LA PROBLEMÁTICA DEL SISTEMA DE VIAS DE LA LINEA 12

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014	
#	ASUNTO/ACUERDO
1	<p>FECHA: <u>01 de Noviembre de 2013</u></p> <p>PARTICIPANTES: <u>Sistema de Transporte Colectivo (STC), Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF), la supervisora de obra electromecánica (CONIISA), la empresa dictaminadora ILF y el Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM).</u></p> <p>ASUNTO: Trabajos pendientes en las curvas 11 y 12 y desgaste ondulatorio de rieles.</p> <p>ACUERDOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- PMDF informa que el esmerilado de los rieles ya está listo, sin embargo no está firmado y autorizado. 2.- Los participantes proponen iniciar con los trabajos de esmerilado esta noche en la curva 11, por vía 1 dado que las pruebas efectuadas en la estación Nopalera esta semana fueron satisfactorias. 3.- Carso informa que faltan por sustituir cinco durmientes en la curva 12 y que lo harán hoy en la noche, informa que ya afinaron balasto y que no hace falta suministrar más en las curvas 11 y 12, a este respecto CONIISA afirma que no tuvieron reporte de trabajos de nivelación en estas curvas en esta semana. 4.- Carso informa que continúa sustituyeron placas elásticas nabra fracturada. Esta semana sustituyeron 43 piezas en la curva 12. 5.- CONIISA solicita a PMDF el proyecto de corrección de perfil de la curva 22. 6.- CONIISA hace entrega del levantamiento del perfil de las curvas 27 y 28 efectuados la madrugada de hoy 01 de noviembre. 7.- En cuenta a las mediciones de temperaturas libres de esfuerzos con el equipo Verse está en manos del Consorcio el inicio. 8.- El reporte da a conocer el reporte de Vossloh, referente a los desgastes en aparatos de dilatación de cambio de vía manifiesta que la falsa pestaña que se forma en las ruedas de los trenes está afectando estos aparatos, como medida preventiva darán inicio trabajos esmerilados en las agujas exteriores de los aparatos de dilatación. 9.- Respecto a los cojinetes que se han fracturado en aparatos de dilatación el Ing. Ramos de PMDF solicita se le proporcione uno para su análisis. Por otro lado. El Consorcio informa que los cojinetes que adquirieron ya están en la aduana de Veracruz y pronto llegaran a la Cd. de México. 10.- El Ing. Ramos de PMDF indica que las tolerancias de holgura entre los cojinetes y el patín de la gujas en los aparatos de dilatación, han sido rebasados en varios casos de acuerdo observaciones efectuadas por personal de PMDF. 11.- ILF afirma que el problema se debe resolver a la par, es decir es necesario esmerilar el riel y reperfil las ruedas el reperfilado se debe hacer de acuerdo a las necesidades y no precisamente cuando este programado.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

12.- CAF informa que el reperfilado normal es de 150000 a 2000000 aunque se está reprogramando. Se ha solicitado al STC que terminen detalles de la vía del tomo rodero, ya que no está electrificada la vía. Entregará informe de los trenes 14 y 23, que fueron los que reportaron en el recorrido de jueves 31 de octubre.

13.- Por último en cuanto a la problemática del paso PRET, en talleres Tláhuac, el Consorcio dejara en condiciones la vía del CDV14, para estar en posibilidad de demoler el concreto del paso PRET en las vías "A" y "B".

2

FECHA:

05 de Noviembre de 2013

PARTICIPANTES:

Sistema de Transporte Colectivo (STC), Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF), la supervisora de obra electromecánica (CONIISA), la empresa dictaminadora ILF y el Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM).

ASUNTO:

Trabajos pendientes en las curvas 11 y 12 y desgaste ondulatorio de rieles.

ACUERDOS:

- 1.- CARSO informa que terminaron de sustituir los nueve durmientes que tenían pendientes en las curvas 11 y 12 y que esmerilo la curva 11 por vía 1, las noche de 01 /02 y 02/03 de noviembre así mismo afirma que casi se eliminó el desgaste ondulatorio CONIISA informa que observo mejoría en los acabados de las soldaduras después del esmerilado.
- 2.- Vías del STC informa que se efectuaron cuatro recorridos con la maquina esmeriladora al riel "A" y cinco recorridos al riel "B" en la curva 11.
- 3.- El Subdirector General de Mantenimiento del STC pide que se instrumente un tren con acelerómetros cuando se termine de esmerilar la curva 12 por la vía 1, con la finalidad de monitorear las vibraciones y se puedan hacer las comparaciones con respecto a las efectuadas en el mes de agosto.
- 4.- CAF informa que ya reperfiló las ruedas del tren 14 y que llevan 12 trenes reperfilados.
- 5.- Vías del STC recuerda que PMDF no ha presentado e procedimiento para el esmerilado debidamente firmado, además también informa que la maquinaria esmeriladora no tiene el palpador en servicio para medir los desgastes y después del esmerilado, por lo que las mediciones se tendrán que hacer con otro procedimiento.
- 6.- PMDF informa que el procedimiento de esmerilado ya se envió por correo electrónico sin embargo no está firmado.
- 7.- CONIISA informa que realizo el levantamiento de perfil de las curvas 11 por vía 1. A este respecto vías del STC se pide que estos levantamientos se efectúen de manera conjunta acuerdan q hoy en la noche, efectuaran el levantamiento de la curva 11 por la vía 1.
- 8.- El subdirector General de mantenimiento informa que el jueves deberá quedar instrumentado un tren para que el viernes próximo se efectúe el recorrido en toda la Línea con el tren con ruedas reperfiladas.
- 9.- PMDF informa que ya no está con posibilidad de contratar los modificadores de fricción y los lubricantes fijos.
- 10.- El Consorcio solicita se agilicen las salidas de los vehículos auxiliares de talleres Tláhuac informa que ya entrego el CVD 14 a operación.
- 11.- TRANSPORTACIÓN STC analizara la posibilidad de agilizar la salida de los talleres Tláhuac informando que la reducción de velocidad en la zona de Tláhuac se debe al estado que guarda el llamado "paso pret" por lo que es urgente que se reporte dicha zona para volver a velocidad normal los trenes.
- 12.- CARSO informa que la curva 22 ya está renivelada y realineada.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

13.- PMDF informa que ya está listo el proyecto de la curva 22, sin embargo faltan algunas firmas se revisara la curva 22 el día 7/8 de noviembre en forma conjunta.

14.- CARSO informa que en cuanto al equipo VERSE, siguen las pláticas con el personal que opera el equipo.

15.- CONIISA entrega levantamiento de las curvas 27 y 28 en donde observa que continúan puntos fuera de especificación.

16.- ICA comenta que la vía queda dentro de los parámetros y luego con el paso de los trenes se vuelven a salir de tolerancia.

17.- VIAS STC comenta que las curvas 27 y 28 son las únicas troqueladas. El 6/7 de noviembre se revisara la curva 27-1 y al término se revisara la curva 22. El viernes se harán comentarios con respecto al dictamen de VOSSLOH.

18.- ILF no ha recibido el dictamen de VOSSLOH de manera oficial.

19.- El subdirector General de mantenimiento afirma que la llamada "eplisa pestaña" está afectando los aparatos de dilatación específicamente en los durmientes 9 y 10.

20.- ICA informa que ya se han esmerilado las agujas externas de 10 aparatos de dilatación para el próximo viernes, explica que estarían esmerilados todos los aparatos de dilatación.

21.- CAF informa que ya reperfiló el tren 14 el viernes de va a reperfil el tren No. 23 y coinciden con los más desfavorables tren 14 con 153000 km y el tren 23 con 137055 km.

22.- PMDF solicita cojinetes fracturados y el perfil del riel am 71 ICA dice que le entregara un cojinete soldado a PMDF.

23.- Consocio informa que los cojinetes que adquirieron están en Veracruz.

24.- VIAS STC informa que derivado de un recorrido en la Línea 12 se tomó la decisión de esmerilar todos los aparatos de dilatación en sus agujas externas lo cual quedó asentado en minuta de campo, las reducciones de velocidad continuaran hasta nuevo aviso.

25.- CAF informa que no tiene fecha del informe de compatibilidad de riel gastado con rueda gastada.

26.- ILF informa que falta balasto en las puntas de los aparatos cambio de vía de 11-21 de San Andrés Tomatlán a Lomas Estrella STC solicita que el Consorcio suministre balastro y compacte.

3

FECHA:

08 de Noviembre de 2013

PARTICIPANTES:

Sistema de Transporte Colectivo (STC), Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF), la supervisora de obra electromecánica (CONIISA), la empresa dictaminadora ILF y el Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM).

ASUNTO:

- 1.-CARSO informa que no se han terminado de esmerilar los rieles de la curva 12 por la 1, que solo han pasado 2 veces con la maquila esmeriladora.
- 2.- Se acuerda que una vez que se termine de esmerilar la curva 12-1, se continuara en la curva 11 por la vía.
- 3.- CARSO informa que continúan fracturándose las fijaciones Nabla en las curvas 11 y 12, aunque en menor volumen de fijaciones aun en donde se sustituyó la almohadilla entre durmiente y riel.
- 4.- Se presentan las gráficas de sobre-elevaciones y flechas de la curva 11 por la vía 1, y de sobre-elevaciones de la curva 27 por vías 1 y 2.
- 5.- Transportación del STC informa que el tren instrumentado con acelerómetros está circulando hoy en la Línea 12. Salió a circular a las 11:55 horas.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- 6.- *Transportación informa que se detectó que no hay puentes de continuidad en el CDV 14 asimismo informa que ALSTOM informa que tenía más de mes y medio con ese problema, las puentes de continuidad ya fueron instaladas por lo que se volverá a realizar la prueba. Se cita a las 16:00 de hoy (06-11-13) para realizar la revisión en el PNP del CDV 12 de Tláhuac.*
- 7.- *CONISA informa que ya cuentan con el proyecto de perfil de la curva 22, sin embargo falta que revisen elevaciones de banco de nivel para la curva 22 las diferentes áreas para la revisión de los bancos de nivel para posterior revisión de la curva 22.*
- 8.- *CARSO informa que este fin de semana próximo quedaran terminados los trabajos de reparación de fijaciones y sustitución de durmientes en mal estado en la curva 22 por vías 1 y 2.*
- 9.- *Vías STC informa que no han llegado a un acuerdo para las mediciones con el equipo VERSE entre el Consorcio y el personal que opera ese equipo.*
- 10.- *Personal de transportación pregunta por las causas de ruidos anormales en las curvas de la Línea a lo que PMDF responde que se debe a los desgaste ondulatorios y se corrige esmerilado y colocando lubricadores.*
- 11.- *Personal de transporte informa que en insurgentes-hospital 20 de noviembre-zapata hay demasiados bamboleos y en Ermita Mexicalzingo existe demasiado golpeo en zona de aparatos.*
- 12.- *Vía STC informa que los golpes de vía en los aparatos pueden ser en las vías mecánicas. El Consorcio realizara un programa para atender los puntos a corregir que salieron de las gráficas EM-50 esta información ya se envió al PMDF. El Consorcio informa que ya se encuentra elaborando el programa de atención pero argumenta, que parte de los golpes se pueden deber al estado de la ruedas de los trenes.*
- 13.- *Vías STC solicitan al Consorcio que revise las juntas mecánicas en todos los aparatos cambio de vía.*
- 14.- *El Consorcio informa que terminaron de esmerilar este fin de semana las agujas exteriores de los aparatos de dilatación.*
- 15.- *ILF solicita la información específica del estado de la ruedas del tren 14, antes de que se sometiera al programa de reperfilado.*
- 16.- *ILF solicita fechas de reperfilado de los trenes y los trenes que tenían aplanaduras en sus ruedas.*
- 17.- *ILF solicita subirse en varios trenes, para ver el comportamiento de estos, así como revisarlos en talleres. Se cita en el PNP en San Andrés Tomatlán vía 2. 8:00 horas del día 11/11/13.*
- 18.- *Vías STC comenta que las curvas 27 y 28 son las únicas troqueladas el 6/7 de noviembre se revisara la curva 27-1 y al termino se revisara la curva 22. El viernes se harán comentarios con respecto al dictamen de VOSSLOH.*
- 19.- *CAF comenta nuevamente que la vía de acceso al torno rodero no cuenta con catenaria energizada y que los trenes son revisados cada mes.*
- 20.- *Consorcio informa que ya entrego un cojinete fracturado a PMDF.*
- 21.- *Transportación STC informa que no se han retirado las reducciones de velocidad en diferentes tramos de la Línea.*
- 22.- *Consorcio informa que ya nivelaron y compactaron los aparatos 11 y 21 de San Andrés Tomatlán-Lomas Estrella.*
- 23.- *CAF informa que requiere la información de rieles desgastados en forma digitalizada.*
- 24.- *PMDF informa que el Consorcio tiene pendiente el análisis del comportamiento de la nueva almahadilla y la fijación Nabla Evolution Consorcio informa que Ratech solo entrego las pruebas realizadas por ellos.*
- 25.- *PMDF informa que existen dos tipos de vía rígida (LRS) flexible (JM) el fabricante debe dar el torque para las fijaciones se intentara obtener las pruebas de la grapa nabla.*

FECHA:

11 de Noviembre de 2013

4

PARTICIPANTES:

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

Sistema de Transporte Colectivo (STC), Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF), la supervisora de obra electromecánica (CONIISA), la empresa dictaminadora ILF y el Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM).

ACUERDOS:

- 1.- El Subdirector General de Mantenimiento del STC dio a conocer que el Consorcio ha continuado con los trabajos de mantenimiento, que ya tiene desde hace varias semanas a disposición una multicalzadora, una esmeriladora, una balastera y 2 tractores de arrastre (tracmobile) para los trabajos de mantenimiento. Además ha estado trabajando en el esmerilado de riel, el par de apriete, sustitución de grapas nabia fracturadas, asimismo se instrumentó un tren (no. 14) para la toma de mediciones y tener el comparativo de una vía esmerilada con una no esmerilada, ya se tienen 14 trenes reperfilados.
- 2.- El Director de PMDF informa que el día 13 de noviembre el Consorcio Certificador entregará el dictamen de las causas que originan el desgaste ondulatorio en las curvas de radio menor de la Línea.
- 3.- El Director del Consorcio informa que el esmerilado de los rieles no entra dentro de sus alcances del contrato de mantenimiento.
- 4.- El STC ha solicitado la contratación de lubricadores de riel, sin embargo PMDF no puede adquirir nuevos compromisos, pero sí todo lo necesario para cumplir con el fin último. El sistema de lubricación no forma parte del contrato del proyecto integral, aunque están en posibilidad de contratarlo.
- 5.- El Director General del STC informa que PMDF va a conducir el proceso de mantenimiento hasta el 31 de diciembre. La Secretaría de Obras o STC contratará al Consorcio para el mantenimiento por 2 años.
Solicita que el Consorcio avance con el esmerilado, asimismo sea el Consorcio quien instale los lubricadores fijos, esto por cuestiones de garantía.
- 6.- El Director de PMDF informa que el contrato entre PMDF y CONIISA concluye el 31 de diciembre de 2013.
- 7.- El Director General del STC solicita que PMDF haga la ampliación necesaria para que el Consorcio realice el mantenimiento al 31 de diciembre. Reitera que la instalación de los lubricadores es urgente para la operación y no ocurran problemas.
- 8.- El Director de PMDF informa que el próximo 26 de diciembre se firmará el finiquito del contrato de mantenimiento.
- 9.- El Director del Consorcio solicita un documento como soporte administrativo para dar mantenimiento hasta el 31 de diciembre.

FECHA:

15 de Noviembre de 2013

PARTICIPANTES:

Sistema de Transporte Colectivo (STC), Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF), la supervisora de obra electromecánica (CONIISA), la empresa dictaminadora ILF y el Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM).

ASUNTO: Trabajos pendientes en las curvas 11 y 12 y desgaste ondulatorio de rieles en la Línea 12.

ACUERDO:

- 1: PMDF informa que las grapas que reportaron en la reunión del día 12 de noviembre en las curvas 11 y 12 por ambas vías ya fueron sustituidas por el Consorcio.
- 2.- PMDF CONSORCIO Y STC informa que ya está disponible la Línea "C" para explotarla el CONSORCIO ya puede trabajar en el paso PRET para demoler la losa de concreto e instalar vía con durmientes y sobre balasto en las vías "A" y "B" queda pendiente que el CONSORCIO entregue el programa de trabajo detallado que aseguran, lo enviarán esta tarde por correo electrónico.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- 3.- CARSO informa que iniciaron con el esmerilado de los rieles la noche 12/13 de noviembre en la curva 11 por vía 2.
- 4.- STC informa que continúa en proceso la revisión de bancos de nivel, principalmente en el tramo CARSO, ya que anteriormente se encontraron diferencias considerables. Es necesario revisar los bancos antes de poder revisar y analizar el proyecto de la curva 22. Hoy en la noche se cita en la estación Tezonco, para continuar con la revisión de bancos de nivel.
- 5.- CARSO informa que ya concluyeron de corregir las fijaciones de la curva 22 por ambas vías así como la sustitución de 7 durmientes que tenían pendientes en su tramo.
- 6.- CARSO informa que continúa pendiente dar inicio con los trabajos del monitoreo de esfuerzos con el equipo VERSE.
- 7.- ILF informa que es necesario informar que el balasto sea suficiente en la curva 22 por ambas vías CONIISA que ya revisaron y ya está de acuerdo a la especificación correspondientes.
- 8.- Queda pendiente efectuar los levantamientos de manera conjunta, de perfil y trazo de la curva 22 se anexan levantamientos de trocha y flechas de esta curva.
- 9.- El miércoles 13 de noviembre se efectuó una revisión de aparatos de dilatación, en donde se pudo percibir que continua el golpeo no se percibe con la misma intensidad los trenes, en algunos casi no hay golpeo como en el tren 5, y en otros se percibe considerablemente. El Ing. Escorcia solicita se indique el número de los trenes que indica el golpeo, solicita se indique el número de los trenes que provocan golpeo.
- 10.- Respecto al repelido de los trenes CAF tiene una propuesta que someterá a las autoridades del STC para agilizar el repelido de los trenes, para ello, el tren que puede repelir durante el día no deberá incluirse en la calificación como falta de disponibilidad. Por otro lado tiene una propuesta de un repelido diferente, con la finalidad de eliminar la falta pestaña que se forma en la ruedas. Se anexa fotografía con la referencia de inclusión de chafán exterior.
- 11.- Queda pendiente aún en la solicitud que hizo en la reunión anterior PMDF al CONSORCIO, con relación a la justificación de por qué la instalación y la fabricación de los aparatos de dilatación no coincide con el proyecto ejecutivo, ya que ven una diferencia en el patin de la agujas y el cojinete. A este respecto, PMDF informa que hubo una reunión con el CONSORCIO y en la próxima reunión informa la conclusión.
- 12.- CAF va a entregar el registro de repelido antes y después y en cuanto lo tenga después, se lo van a entregar al Ing. Fermin vía e-mail todavía no cuenta con el dictamen de compatibilidad rueda -riel desgastados también informa que los trenes 10, 17, 12 son los siguientes a repelir y programaran también los trenes 26 y 27.
- 13.- PMDF informa que ya hubo una reunión ICA, CARSO RAITELCH para tratar el tema de las grapas Nabla fracturas. El próximo jueves dará a conocer detalles.
- 14.- CONIISA informa que urge que se revise la curva 37.

6

FECHA:
21 de Noviembre de 2013

PARTICIPANTES:

Sistema de Transporte Colectivo (STC), Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF), la supervisora de obra electromecánica (CONIISA), la empresa dictaminadora ILF y el Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM).

ASUNTO: Trabajos pendientes en las curvas 11 y 12 y desgaste ondulatorio de rieles en la Línea 12.

ACUERDOS:

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/IACUERDO

#

- 1.- PMDF informa que las curvas 11 y 12, ya están esmeriladas son embargo se siguen fracturando las grapas Nabla en menor cantidad que antes de ser esmeriladas.
- 2.- PMDF informa que están en espera que le proveedor de las fijaciones Nabla Raitech entregue el dictamen acerca de la problemática de la ruptura de dichas fijaciones.
- 3.- Se acuerda que para esta primera fase de esmerilado, se tenga una tolerancia de hasta 0.2 mm en los valles en la mesa de rodamiento de los rieles.
- 4.- ILF menciona que en un análisis en Bruselas, acerca del desgaste ondulatorio, recomiendan que el esmerilado se efectúe sin dejar huellas del desgaste ondulatorio.
- 5.-El Subdirector General de mantenimiento informa que el laboratorio del STC efectuara las pruebas con corrientes parasitas próximamente.
- 6.- Se acuerda dar inicio con el esmerilado en las curvas 27 y 28 en este próximo mes.
- 7.- El STC informa que en una revisión efectuada por el laboratorio encontraron que los torques de las fijaciones en la curva 22 se encuentran muy por debajo de lo especificado que es de 28 kg-m.
- 8.- De acuerdo a la información del STC, en el último estudio con acelerógrafos colocados a un tren en la Línea 12, se encontró que se están incrementando las vibraciones en las curvas 11 y 12, así como en la curva 22 y en general observan incrementos a lo largo de toda la Línea, informan que volverán a efectuar la prueba el lunes 25 de noviembre, ahora con el mismo tren que utilizaron en el mes de agosto ILF solicita copia de las gráficas.
- 9.- ICA presenta su programa de trabajo en paso PRET, e informa que tiene pendiente aún restituir los cojinetes en su momento de la vía de pruebas para colocarlos en donde se habían fracturado en vías principales. No indica fechas compromiso CARSO por su parte ya instalo tres cojinetes que tenían pendientes de colocar en la vía de pruebas.
- 10.- CAF entrega su programa de repelido de trenes en un archivo informático.
- 11.- CARSO informa que el miércoles 13 de diciembre termino de esmerilar las agujas exteriores de los aparatos de dilatación en su tramo. Falta verificar en campo

7

FECHA:
26 de Noviembre de 2013

PARTICIPANTES:

Sistema de Transporte Colectivo (STC), Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF), la supervisora de obra electromecánica (CONIISA), la empresa dictaminadora ILF y el Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM).

ASUNTO:

Trabajos pendientes en las curvas 11 y 12 y desgaste ondulatorio de rieles en la Línea 12.

ACUERDOS:

- 1.- PMDF informa que se concluyó el esmerilado de las curvas 11 y 12 y de se redujo la cantidad de grapas Nabla fracturadas. Se continuara con el monitoreo de estas curvas.
- 2.- PMDF informa que inicio el esmerilado de las curvas 27 y 28. Se acuerda que para esta primera fase de esmerilado, se tenga una tolerancia de hasta 0.2 mm de valles en la mesa de rodamiento de los rieles.
- 3.- PMDF informa que Raitech, proveedor de las fijaciones nabla, no ha entregado su dictamen acerca de la problemática de la ruptura de dichas fijaciones.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- 4.- Solicita que se instalen las almohadillas modificadas en las dos curvas 11 y 12 ICA comenta que no tiene en existencia y que las solicitara a Raitech.
- 5.- El Consorcio solicita que se les autorice para estacionar la maquina esmeriladora en la vía "Y" de Olivos-Tezonco también solicita se autoricen las coordinaciones para llenar de agua el depósito de la maquina durante las horas de operación. Se coordinara una prueba para ver una factibilidad de realizar este procedimiento de manera regular.
- 6.- El Subdirector General de Mantenimiento informa que el laboratorio del STC efectuara las pruebas con corrientes parasitas pendiente por arte del laboratorio del STC definir fecha.
- 7.- CARSO informa que atendió la curva 22 reportada por el STC aplicando el par de apriete de 28 kg-m a la tornillería se acuerda que la noche 26/27 se llevara a cabo una verificación del perfil en esa curva.
- 8.- Con respecto al incremento de vibraciones en la Línea reportada por laboratorio del STC se acordó que se hará una medición el día 27 de noviembre con el tren UT 01 que utilizaron en el mes de agosto. ILF solicita copia de las gráficas.
- 9.- ICA reporta que tiene retraso en el cumplimiento del programa de trabajo en el paso PRET, e informa que se tiene pendiente aún restituir tres de los cojines que tomo en su momento de la vía de pruebas para colocarlos en los aparatos de vías principales donde se habian fracturado. No indica fechas compromisos, CARSO por su parte ya instalo tres cojinetes que tenían pendientes de colocar en la vía de pruebas.
- 10.- Se confirma el acuerdo para que CAF implemente el perfil modificado en la ruedas de los trenes, CAF informa que esta modificación se empezara hacer a partir del segundo ciclo de perfilado.
- 11.- ILF solicita que l laboratorio les entregue la información de las mediciones de vibración por rangos de 0 a 10 Hz, 10 a 20 Ha, 20 a 60 Hz, y 60 a 250 Hz.
- 12.- Se reportan fallas repetitivas de pérdida de control de los aparatos 13-23 A y 23B-43 en la terminal Tláhuac , hoy en la noche (26/27 de noviembre) se efectuaron revisiones y pruebas, por otro lado el tramo Ermita-Mexicaltzingo el Consorcio continuara trabajando con la multi-compactadora, ya que se han presentado bamboleos y golpes de vías
- 13.- Continúa pendiente por parte de ILF la entrega a CAF de la conversión a CAD overlay de los archivos para el análisis de la interacción rueda-riel.
- 14.-El subdirector General de mantenimiento menciona que recibió una nota por parte del grupo CoMet en la que se menciona que la cota de interacción por el mantenimiento para el desgaste ondulatorio es de 200 micras mientras que se consideran 500 micras para una atención inmediata.
- 15.- CARSO terminó el esmerilado de agujas exteriores en los aparatos de dilatación en su tramo. Se reporta que si se percibe mejoría.

FECHA:
03 de Diciembre de 2013

PARTICIPANTES:

Sistema de Transporte Colectivo (STC), Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF), la supervisora de obra electromecánica (CONIISA), la empresa dictaminadora ILF y el Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM).

ASUNTO:

Trabajos pendientes en las curvas 11 y 12 y desgaste ondulatorio de rieles en la Línea 12.

ACUERDO:

1.- PMDF informa que se concluyó el esmerilado de las curvas 11 y 12 se iniciaron los trabajos en las curvas 27 y 28 STC informa que se aprecia reducción en la vibración de esas curvas, pero también insiste en que es importante que se contemple la necesidad de instalar los lubricadores, a fin de

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- evitar la pronta reparación del desgaste ondulatorio. El STC solicita que se entregue el programa de esmerilado de las curvas faltantes se continuara con el monitoreo de las curvas 11 y 12
- 2.- PMDF informa que inicio el esmerilado de las curvas 27 y 28 se acuerda que laboratorio del STC medirá la profundidad del desgaste de las curvas intervenidas para constatar que se tenga un desgaste máximo de 0.2 mm en los valles en la mesa de rodamiento de los rieles.
 - 3.- PMDF informa que RAITELCH, proveedor de las fijaciones Nabra, entrego un dictamen firmado por Dr. Edmond Malouf Director de RAITELCH CALOMEX en México se solicita que se exija a Raitelch un dictamen emitido por la matriz en Francia.
 - 4.- En relación con las almohadillas modificadas con las curvas 11 y 12 solicitada por ILF y PMDF y el Consorcio comentan que solicitaran las características técnicas del material de las almohadillas para elaborar el dictamen para la modificación al proyecto.
 - 5.- El Consorcio solicita que se les autorice para estacionar la maquina esmeriladora en la vía "y" de Olivos Tezonco PMDF comenta que cuantifico un consumo de 3,000 litros de agua por turno para la esmeriladora, por lo que se solicita que autoricen las coordinaciones necesarias para llenar de agua el depósito de la maquina durante las horas de operación continua pendiente la fecha de la prueba para ver la factibilidad de realizar este procedimiento de manera regular.
 - 6.- Laboratorio del STC informa que continua pendiente establecerá la fecha para efectuar las pruebas con corrientes parasitas, debido a ajustes de los equipos.
 - 7.- El laboratorio del STC informa que en la noche 26/27 de noviembre verificó el par de apriete en la curva 22, atendida por CARSO, encontrando que el muestreo indico un par uniforme de 28 kg m. con excepción del P.K 12+550 por vía 2, donde el par era de 10 kg m y se encontró fracturada la mina resorte.
 - 8.- Con respecto al incremento de vibraciones en la Línea, el laboratorio del STC reporta que llevo a cabo la medición con el tren UT 01 el día 27 de Noviembre, encontrándose en la fase de análisis y filtrado de frecuencias de acuerdo a lo solicitado por ILF. La Subdirección General de Mantenimiento comenta que CAF hizo pruebas de confort y de inscripción en el 2012 antes de la puesta en operación de Línea. Por lo que solicita que se revise la información obtenida en aquella ocasión para compararla en lo posible con los datos obtenidos en los últimos meses.
 - 9.- ICA confirma el reporte de retraso en el cumplimiento del trabajo en el paso PRET.
 - 10.- ICA informa que aún no tiene fecha de entrega para los cojinetes de aparatos d dilatación solicitados para sustituir los que tomo en su momento de las vía de pruebas para colocarlos en los aparatos de vías principales donde se habían fracturado.
 - 11.- Se confirma el acuerdo para que CAF implemente el perfil modificado en la ruedas de los trenes CAF informa que ya se llevó a cabo la carga del programa correspondiente al nuevo perfil y que iniciara inmediatamente el reperfilado a partir del 17º tren de su programa.
 - 12.- El laboratorio del STC informa que continúa procesando los datos para filtrar las frecuencias de las mediciones de vibraciones por rangos de 0 a 10 Hz, 10 a 20 Hz, 20 a 60 Hz, 60 a 250 Hz. Según la solicitud del ILF.
 - 13.- Se reportan fallas repetitivas de pérdida de control en los aparatos 13-23 A y 23 B-43 de Mexicaltzingo – Ermita ALSTOM programara su mantenimiento: ICA reportan que continúan llevando la nivelación y compactando con la multicalzadora en esta inter-estación, derivado de los reportes de bamboleos anormales al paso de los trenes.
 - 14.- Continúa pendiente por parte de ILF la entrega a CAF de la conversión a CAD Overlay de los archivos para el análisis de la interacción rueda-riel.
 - 15.- CARSO termino el esmerilado de agujas exteriores en los aparatos de dilatación en su tramo. Se reporta que si se percibe mejoría. Se programa recorrido el día miércoles 04 de diciembre para observar el desempeño de los aparatos de dilatación después de esa intervención.
 - 16.- ILF informa que ya concluyeron su compromiso con PMDF y que dejaran de participar en estas reuniones. CAF solicita copia del dictamen final del ILF.

ASUNTO/ACUERDO

#

9

FECHA:
10 de Diciembre de 2013

PARTICIPANTES:

Sistema de Transporte Colectivo (STC), Proyecto Metro del Distrito Federal (PMDF), la supervisora de obra electromecánica (CONIISA), la empresa dictaminadora ILF y el Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM).

ASUNTO:

Trabajos pendientes en las curvas 11 y 12 y desgaste ondulatorio de rieles en la Línea 12.

ACUERDO:

- 1.- PMDF comunica que continúa el monitoreo de las curvas 11 y 12 y se concluyó el esmerilado en las curvas 27 y 28 por vía , se espera concluir la vía 2 en esta semana, STC insiste la necesidad de instalar los lubricadores continua pendiente la entrega del programa de esmerilado de las demás curvas.
- 2.- Laboratorio del STC reporta que realizó la medición de la profundidad del desgaste ondulatorio de las curvas 11 y 12, presenta y reporte de la curva 12, donde se encontraron valores de desgaste entre 0.13 y 0.36 mm.
- 3.- PMDF informa que no han recibido respuesta de RAITELCH, proveedor de las fijaciones Nabla, en relación con la solicitud del dictamen emitido por la Matriz en Francia en relación con la fracturas de placas elásticas. El Consorcio no ha comentado acerca de que si procede alguna reclamación de la garantía de las fijaciones.
- 4.- Continúa pendiente la recepción de la información de las características técnicas del material de las almohadillas para elaborar el dictamen para modificación del proyecto.
- 5.- Continúa pendiente la fecha de la prueba para ver la factibilidad de llenar de agua el depósito de la máquina esmeriladora en la vía "Y" durante las horas de operación. El Consorcio informa que actualmente la vía "Y" se está utilizando para estacionar la multicalzadora, por lo que se revisará este punto cuando se vaya a estacionar la esmeriladora en dicha vía.
- 6.- El laboratorio del STC informa que continúa pendiente para efectuar las pruebas con corrientes parasitas, debido a ajustes de los equipos.
- 7.- El STC informa que el día 04 de diciembre se realizó un recorrido en la zona de la curva 22, encontrando nuevamente fijaciones fracturadas, CARSO reporta que se trabajó en atender esas anomalías la noche 4/5, 5/6 y 6/7 de diciembre, STC solicitó que se incremente la frecuencia de las revisiones por lo menos una vez a la semana.
- 8.- STC recalca nuevamente la necesidad de contar con un sistema de anclaje para evitar los desplazamientos excesivos de los durmientes. PMDF propone que se analice la posibilidad de taquetear las curvas para reducir el desplazamiento en tanto se consigue la implantación del sistema de anclaje.
- 9.- Con respecto al incremento de vibraciones en la Línea, el laboratorio del STC presentó los resultados de la medición realizada el día 27 de noviembre, así como un comparativo de los recorridos hechos en agosto, principios de noviembre y finales del mismo mes, correspondiendo la primera y última medición a recorridos hechos con el mismo tren (UT-01) basándose en el análisis el laboratorio del STC propone que se tome el registro de frecuencias, más que el de aceleraciones, para determinar si existe mejoría con el esmerilado, menciona que, según las condiciones, el cambio en las vibraciones es muy pequeño e incluso observan un incremento para algunas frecuencias, por lo que se propone esmerilar una curva (curva 22) hasta eliminar por completo el desgaste ondulatorio para realizar nuevamente una medición, además de comparar con las pruebas de confort y de inscripción que CAF hizo en el 2012.

10.- ICA reporta que espera concluir los trabajos en el paso PRET en esa semana para posteriormente atender la vía "C" (CDVs 14 y 15)

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

11.- ICA informa que aún no tiene fecha para los cojinetes de aparato de dilatación solicitados para sustituir los que tomo en su momento de la vía de pruebas para colocarlos en los aparatos de vías principales donde se habían fracturado.
 12.- CAF informa que ya se llevó a cabo el reperfilado de las ruedas de 15 trenes y dos más en proceso, estos últimos ya con el nuevo perfil.
 13.- El laboratorio de STC entrega CD con los archivos de las mediciones de vibraciones filtradas por rangos de frecuencias según la solicitud de ILF.
 14.- Se reportan fallas repetitivas de pérdida de control en los aparatos 13-23 A de Tláhuac. Se realizó el ajuste y revisión de los equipos electrónicos y no se han recibido más reportes de falla en esos aparatos.
 15.- ICA reporta que concluyo la nivelación y compactado con la multicalzadora en la inter-estación Mexicaltzingo-Ermita por vía solicita restablecer la velocidad normal en esa vía. El recorrido se hará el miércoles 11 de diciembre.
 16.- Continúa pendiente por parte del ILF la entrega a CAF de la conversión a CAD overlay de los archivos para el análisis de la interacción rueda-riel.
 17.- El miércoles 11 de diciembre se verificarán los aparatos de dilatación en el tramo CARSO para corroborar el esmerilado de las agujas exteriores.
 18.- CAF solicita nuevamente copia del dictamen final del ILF.

10

FECHA:

17 de Diciembre de 2013

PARTICIPANTES:

Consortio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM) y Sistema de Transporte Colectivo (STC).

ASUNTO:

Avance de los programas de mantenimiento.

PENDIENTE:

- Programa de sustitución de durmientes fisurados (primera etapa) CV III
- Sistema de anclaje de durmientes CVIII
- Inspección de aparatos de cambio de vía, aparatos de dilatación, contrariela fijaciones en general.
- Revisión de los durmientes de madera en aparatos de vía.
- Entrega recepción del taller de Vías Tláhuac.
- Revisión de los planos para la renivelación y realineación de vía después de 6 meses de operación.
- La fosa visita CDV 14 en terminal Tláhuac.
- Pendientes y pruebas de elevadores, escaleras mecánicas, salvaescaleras y aceras móviles.
- CIHM
- Problemática de atención de averías a elevadores escaleras mecánicas, salva escaleras y aceras móviles. CIHM
- Problemática de atención de averías a elevadores, escaleras
- Mecánicas.
- Salvaescaleras y aceras móviles CIHM
- Validador para ingresos de las personas de la tercera edad a los elevadores de la Línea 12.
- Ventilación menor y airea condicionado CIHM

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- Instalaciones hidráulicas y cárcamos CIHM
- Acciones previas para la temporada de lluvias
- Sistema de protección contra incendios (PCI) CIHM
- Maquina lavadora de trenes (drenaje pluvial)
- Extintores en Línea 12
- Sistema Scada en el SEAT Estrella
- Platina en el SEAT Estrella
- Pruebas de IL (incidente en Línea), y relé tierra en Línea CCOE, CBT y CAT
- Foto controles de las estaciones y talleres Tláhuac CBT
- Identificación de todos los circuitos y planos de alumbrado y contactos normales y de emergencia en estaciones e inter-estaciones CBT.
- Identificación de todos los circuitos de alumbrado normal emergencia y contactos en S.R.'s CBT.
- Identificación de circuitos de contactos en talleres Tláhuac CBT.
- Catenaria CBT.
- PMDF entrega información del sistema de energía CAT
- Revisión del cableado de 23 KV de S.R.'s y SEAF's CAT
- Interruptores de 23 KV CAT
- Pruebas de operación DT y S.R. 00
- Servidores pruebas de redundancia mando centralizado CAYC
- Regulación automática mando centralizado CAYC
- Mando centralizado CAYC
- Inventario detallado CAYC
- Documentación de mantenimiento CAYC
- Software CBTC, PA, SÑ, y MC CAYC
- Ruptores de corte de urgencia mando centralizado CAYC
- Capacitación
- Red de comunicaciones y servicios (RCS)

11

FECHA:

06 de Enero de 2014

PARTICIPANTES:

La Supervisión de la obra electromecánica (CONISA), Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM) y Sistema de Transporte Colectivo (STC).

ASUNTO/PENDIENTE:

- Anclajes de durmientes de curvas con radios menores a 300m: PMDF informa que de acuerdo a las observaciones de la Contraloría General del D.F. este organismo ya no tiene la facultad de adquirir nuevos compromisos.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- Fijaciones nabla rotas: PMDF tiene pendiente la entrega de la dictaminación que le proporcionaría el proveedor RAILTECH sobre las fijaciones nabla y la almohadilla, mientras tanto el Consorcio deberá seguir sustituyendo grapas nablas detectadas dañadas. Consorcio enviara la información via correo electrónico la cantidad de fijaciones nabla así como los trámites en los que se han sustituido.
- Fijaciones flojas en contra-riel, aparatos cambio de vía y aparatos de dilatación: STC solicita al Consorcio ponga especial atención en las revisiones y acciones correctivas en las curvas con radio menos a 300 m, aparatos de dilatación y aparatos de vía, ICA informa que intervino la curva No.22 en el periodo del 23 de Diciembre de 2013 al 05 de enero del presente, ejecutando trabajos de corrección de perfil, trazo, esmerilado de riel, ajuste de contra-riel, sueldo de calzas de fijación de contra-riel, troquelado de durmientes, calzado de balasto con multicalzadora, así como suministro y afine de balasto, STC solicita la revisión de las curvas No. 3 y 7 y zonas de aparato referente a fijaciones en la interestación Tláhuac-Tlaltenco y Tlaltenco-Zapotitlán.
- Avance de sustitución de durmientes de concretos fisurados: Se realizará una conciliación de los 81 durmientes fisurados que quedan pendientes por sustituir.
- Desgaste de riel en curvas de radio menor a 300 metros: STC/Consorcio informa que a la fecha se han esmerilado las curvas 11, 12, 27, 28, 03, 07 y 22 por ambas vías y se encuentra en proceso el esmerilado de las siguientes curvas.
- Libración de esfuerzos: El Consorcio no ha efectuado actividades referentes a la liberación de esfuerzos, pendiente definición del Consorcio para el monitoreo con el equipo verse, así como la posible ejecución de liberaciones de esfuerzos de acuerdo a monitoreo.
- Entrega-Recepción: Se suspenden los trabajos hasta nuevo aviso. Actualmente la revisión se encuentra en Olivos-Nopalera, respecto a la vía C informa que esta se encuentra liberada para su operación, STC reporta que existen problemas de fijaciones sobre losa de concreto en la vía de acceso a la G-10 donde se encuentra el equipo parametrizador.
- Libranzas para mantenimiento: El Consorcio continuará con el trámite de las libranzas correspondientes en la coordinación de aseguramiento de la ciudad del STC.
- Tope de fricción de vía de pruebas: Consorcio informa que continúa pendiente la conclusión de los trabajos de mantenimiento de estos dispositivos así como el cambio que tornillería, continúa pendiente que PMDF-DDIE proporcione el manual oficial de mantenimiento de dichos topes al STC.
- Rectificación de vía: PMDF y Consorcio conciliarán la información con la que cuentan para la rectificación de vías así como la que está pendiente por entregar por parte de Consorcio, STC solicita a PMDF del informe de avance específico que todas las actividades que involucran los trabajos de rectificación de vía, PMDF, informa que la supervisión CONISA ha concluido los trabajos de supervisión con fecha 31 de diciembre del 2013 por lo que la solicitud será con corte a esta fecha.
- Aparatos de dilatación: Consorcio informa que se han sustituido los 4 cojinetes de la vía de pruebas y solo falta hacer trabajos de compactado de balasto también se realizó la sustitución del cojinete detectado fracturado en la interestación Tlaltenco - Zapotitlán por vía 1, PK 7+010.00, durmiente 10, perfil B, continúa pendiente la reparación del durmiente No. 10 en la vaina, en la interestación San Andrés Tomatlán - Lomas Estrella por vía 1 PK 15 + 764.00
- Desgaste en elementos de cambio de vía y aparatos de dilatación: STC y PMDF solicitan al Consorcio se sustituyan las agujas curvas con mayor desgaste de los aparatos de vía 11-21 y 13-23 de Mixcoac, Consorcio informa que no tiene en existencia agujas curvas y contra-agujas rectas por lo que solicita al STC en calidad de préstamo en tanto llegan sus reacciones.
- Atención a vía T7 de la nave de mantenimiento sistemático: STC solicitó anteriormente a PMDF se hicieran las gestiones para hacer los trabajos necesarios con la finalidad que la vía T7 de la Nave de Mantenimiento Sistemático de talleres Tláhuac quede con un pendiente cero, MR/STC informa que actualmente no están ejecutando trabajos de mantenimiento que requieren como condición pendiente cero en esta vía, material rodante y vías revisaran otra vía como opción para esta solitud, se verá la opción de utilizar la vía G-15 posición "B" y en el transcurso de la semana se realizará un levantamiento de perfil.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- Programas de trabajo de Consorcio: STC solicita al Consorcio que el envío de los programas de trabajo se efectúe los lunes para toda la semana y a más tardar los viernes a las 12:00 hrs. Para el programa con noche de libranza larga, STC y PMDF insiste al Consorcio que avise con anticipación vía telefónica al responsable de vías-STC y supervisión de los cambios que efectúe a sus programas diarios de trabajo.
- Aparatos 23A y 41 Tláhuac: Consorcio informa que realizó la sustitución del cerrojo del aparato 41, quedando pendiente el barrenado del durmiente soporte de motor. STC informa que está pendiente la sustitución del cerrojo de los aparatos 23 A.
- Consorcio informa que a la fecha no se tiene ningún documento que ampare los trabajos que se están realizando en la Línea 12, STC solicita a PMDF defina cuales trabajos quedaron concluidos al 100% y cuales quedan pendientes por concluir, PMDF informa que el contrato de obra se encuentra en proceso de liquidación y se entregará el informe final de cumplimiento del Consorcio por los conductos correspondientes.

12

FECHA:
21 de Enero de 2014

PARTICIPANTES:

La Supervisión de la obra electromecánica (CONISA), Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM) y Sistema de Transporte Colectivo (STC).

ASUNTO/PENDIENTE:

- Anclajes de durmientes en curvas con radios menores a 300 m: a partir de esta fecha no se presentará PMDF a estas juntas de trabajo para informar de este asunto.
- Fijaciones nabla rotas: PMDF-DDIE dejó pendiente la entrega de la dictaminación que le proporcionaría el proveedor RAILTECH sobre las fijaciones nabla y la almohadilla, mientras tanto el Consorcio deberá seguir sustituyendo grapas nabla detectada dañada. Consorcio enviará la información vía correo electrónico la cantidad de fijaciones Nabla así como los trámites en los que se han sustituido.
- Fijaciones flojas en contra-riel, aparatos cambio de vía y aparatos de dilatación: STC solicita al Consorcio ponga especial atención en las revisiones y acciones correctivas en las curvas con radio menor a 300m, aparatos de dilatación y aparatos de vía. STC solicita la revisión de las curvas no. 3 y 7 y zonas de aparato referente a fijaciones en la interestaciones Tláhuac-Tlaltemco y Tlaltemco-Zapotitlán.
- Avance de sustitución de durmientes de concreto fisurados: Continúa pendiente la conciliación de durmientes fisurados que quedan pendientes por sustituir. ICA informa que el recorrido se dé la de concreto, efectuará en turno nocturno del miércoles/ tercera fisurados, jueves con cita en la estación Zapotitlán
- Desgaste de riel en curvas de radio a 300 metros: STC/Consorcio informa que a la fecha se han esmerilado las curvas 11, 12, 27, 28, 03, 07, 22 y 30, por ambas vías, se encuentran en proceso esmerilado en la curva 15 posteriormente se darán a conocer el orden esmerilado de las siguientes curvas, el día de hoy se dará inicio a las revisiones topográficas de las curvas 3, 7, 30 y 15 de forma conjunta.
- Liberación de esfuerzos: El Consorcio no ha efectuado actividades referentes a la liberación de esfuerzos, pendiente definición del Consorcio para el monitoreo con el equipo verse así como la posible ejecución de liberaciones de esfuerzos de acuerdo a monitoreo.
- Entrega-Recepción: PMDF no asistió a esta reunión para dar un informe al respecto.
- Libranzas para mantenimiento: El Consorcio continuará con el trámite de las libranzas correspondientes en la Coordinación de Aseguramiento de la Calidad del STC.
- Tope de fricción de vía de pruebas. Consorcio informa que continúa pendiente la conclusión de los trabajos de mantenimiento de estos dispositivos así como el cambio de tornillería, quedó pendiente que PMDF entregara el manual oficial de mantenimiento de dichos topes al STC.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- Rectificación de vía: Quedó pendiente la conciliación entre PMDF y Consorcio respecto a la información con que cuentan para la rectificación de vía así como la que está pendiente por entregar por parte de Consorcio, STC solicitó a PMDF el informe de avance específico de todas las actividades que involucran los trabajos de rectificación de vía el cual quedó pendiente.
- Aparatos de dilatación: Consorcio informa que se sustituyeron los cojinetes de la vía de pruebas y actualmente se encuentra en reparación el durmiente No. 10 en la vaina en el aparato de dilatación ubicado en la interestación San Andrés Tomatlán - Lomas Estrella por vía 1, PK 15 +764.00. Consorcio sustituirá esta noche 21/22 el cojinete fracturado que se encuentra en el PK 15 +706 del riel "D" vía 2 del tramo San Andrés Tomatlán - Lomas Estrella.
- Desgaste de elementos en aparatos de camino de vía y aparatos de dilatación: STC solicita al Consorcio se sustituyan las agujas curvas con mayor desgaste de los aparatos de vía 11/21 y 13-23 de Mixcoac, Consorcio informa que no tiene en existencia agujas curvas y contra-agujas rectas por lo que solicita al STC en calidad de préstamo en tanto llegan sus refacciones el próximo jueves se cita en taller La Paz a las 14:00 hrs para la inspección de agujas y contra-agujas.
- Atención a vía G-15 de la nave de depósito: STC reitera la necesidad de tener una vía con pendiente cero en talleres Tláhuac, por lo que de acuerdo con los especialistas de vías STC se solicita a ICA la nivelación G-15 posición "B" de la nave de depósito.
- Programas de trabajo de Consorcio: STC solicita al Consorcio que el envío de los programas de trabajo se efectúe los lunes para toda la semana.
- Aparatos 23 A y 41 Tláhuac. Consorcio informa que realizó la sustitución del cerrojo del aparato 41, STC informa que está pendiente la sustitución del cerrojo del aparato 23 A.
- Consorcio informa que a la fecha no se tiene ningún documento que ampare los trabajos que se están realizando en la Línea 12, CONIISA informa que en la próxima reunión entregará la información solicitada.

13

FECHA:
27 de Enero de 2014

PARTICIPANTES:

La Supervisión de la obra electromecánica (CONIISA), Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM) y Sistema de Transporte Colectivo (STC).

ASUNTO/PENDIENTE:

- Anclajes de durmientes en curvas con radios menores a 300: PMDF no se presenta a esta reunión.
- Fijaciones nábila y la almohadilla, mientras tanto el Consorcio deberá seguir sustituyendo grapas nablas detectadas dañadas. Consorcio entrega la información correspondiente lo que ICA ha sustituido, quedando pendiente solamente la parte de CARSO. El STC solicita se sustituyan las placas elásticas recortadas que instalaron en algunas zonas como curvas 7, 11, 12, 22 entre otras.
- Fijaciones fojas en contra-riel, aparatos cambio de vía y aparatos de dilatación: STC solicita al Consorcio ponga especial atención en las revisiones y acciones correctivas en las curvas con radio menor a 300m, aparatos de dilatación y aparatos de vía. STC solicita la revisión de las curvas no. 7, 11, 12 y 22 entre otras, además de la zonas de aparatos de dilatación, Consorcio informa que continúa con la atención del ajuste de lo mencionado sin embargo siguen aflojándose las fijaciones debido a que no se ha resuelto el origen del problema del desgaste ondulatorio infringido a la vía por el material rodante. Consorcio recomienda se realice el estudio serio para determinar las causas raíces de problema y en su caso se delimiten responsabilidades.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- Avance de sustitución de durmientes de concreto fisurados: Continúa pendiente la conciliación de durmientes fisurados que quedan pendientes por sustituir, ICA informa que el recorrido se efectuará en turno nocturno el miércoles/jueves con cita en la estación Zapotitlán. De manera preliminar quedan por sustituir 37 piezas quedando pendiente concluir la conciliación.
- Desgaste de riel en curvas de radio menor a 300 metros: STC/Consortio informa que a la fecha se han esmerilado las curvas 11, 12, 27, 28, 03, 07, 22, 30 y 15, por ambas vías, se encuentran en proceso esmerilado en la curva 16 posteriormente se darán con estos trabajos en las curvas 32, 34, 37, 43, 44, 53, 54, 55 y 56 en ese orden de prioridad. Se anexa levantamiento de flechas de la curva 3 y 7 por ambas vías CONIISA enviará los datos de levantamiento de perfil de la curva 7 por correo electrónico hoy por la tarde.
- Liberación de esfuerzos: El Consortio no ha efectuado actividades referentes a la liberación de esfuerzos pendientes a la liberación de esfuerzos. Pendiente definición del Consortio para el monitoreo con el equipo verse así como la posible ejecución de liberaciones de esfuerzos de acuerdo a monitoreo.
- Entrega-Recepción: PMDF no asistió a esta reunión para dar un informe al respecto.
- Libranzas para mantenimiento: El Consortio continuará con el trámite de las libranzas correspondientes en la Coordinación de aseguramiento de la calidad de STC.
- Tope de fricción de vía de pruebas: Consortio informa que continúa pendiente la conclusión de los trabajos de mantenimiento de estos dispositivos así como el cambio de tornillería quedo pendiente que PMDF entregará el manual oficial de mantenimiento de dichos topes al STC.
- Rectificación de vía: Quedó pendiente la conciliación entre PMDF y Consortio respecto a la información con que cuentan para la rectificación de vía así como la que está pendiente por entregar por parte de Consortio. STC solicitó a PMDF el informe de avance específico de todas las actividades que involucran los trabajos de rectificación de vía el cual quedo pendiente. CONIISA le hace entrega al STC del avance de rectificación de vía de acuerdo al programa firmado, este programa no está conciliado con el Consortio.
- Aparatos de dilatación: Continúa pendiente la reparación del durmiente No. 10 en la vaina, en el aparato de dilatación ubicado en la interestación San Andrés Tomatlán - Lomas Estrella por vía 1 PK 15+764.00. Consortio sustituyó la noche 21/22 de enero el cojinete fracturado que se encontraba en el PK 15+706 riel "D" vía 2 del tramo San Andrés Tomatlán - Lomas Estrella.
- Desgaste en elementos de aparatos de cambio de vía y aparatos de dilatación: STC solicita al Consortio se sustituyan las agujas curvas con mayor desgaste de los aparatos de vía 11/21 y 13-23 de Mixcoac, Consortio informa que no tiene en existencia agujas curvas y contra-agujas rectas por lo que solicita al STC en calidad de préstamo en tanto llegan sus refacciones, el Consortio al respecto hace la observación que estos desgastes presentados en las agujas de las maniobras anteriores son acelerados y anormales por los cuales entienden que están fuera del alcance de mantenimiento normal contratado.
- Atención a vía G-15 de la nave de depósito: STC reitera la necesidad de tener una vía con pendiente cero en talleres Tláhuac, por lo que de acuerdo con los especialistas de vías STC quien solicita a ICA la nivelación de la vía G-15 posición "B" de la nave de depósito.
- Programas de trabajo de Consortio: STC solicita al Consortio que el envío de los programas de trabajo se efectuó los lunes para toda la semana.
- Aparatos 23 A y 41 Tláhuac. Consortio informa que realizó la sustitución del cerrojo del aparato 41, STC informa que está pendiente la sustitución del cerrojo del aparato 23 A.
- Vías A y B talleres Tláhuac: STC solicita que el Consortio revise las vías "A" y "B" de cola Tláhuac, CDV 24 y 26, en lo referente al desgaste de rieles y el estado que guardan las juntas mecánicas y aislantes pegadas, Consortio revisará lo solicitado por el STC en estas vías y hace la observación que estos daños obedecen al mismo tema de una inscripción anormal de los bogies del tren en la zona de curvas con radio reducido, lo cual deriva de la inducción de esfuerzos no previstos y desgastes en la superficie de rodamiento de los rieles. STC afirma que esas vías fueron mal armadas y que desde origen tiene problemas en su trazo y en las juntas mecánicas y aislantes.
- Lubricación: El área de vías del STC solicita a material rodante, revisar los sistemas de lubricación de trenes debido a la detección de curvas 11 y 12 principalmente por vía 1. Este asunto continuara tratándose en las reuniones de lubricación con la participación de CAF.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

• Consorcio informa que ha seguido dando mantenimiento en las vías desde el 1 de noviembre del 2013 a la fecha, no obstante que a la fecha no se nos ha dado el contrato de mantenimiento, por lo que solicita se de una definición de esta situación ya que de lo contrario no se podrá continuar con los trabajos, STC aclara que la decisión del Consorcio para continuar con actividades de mantenimiento fue tomada a niveles superiores fuera de esta mesa de trabajo.

14
FECHA:
10 de Febrero de 2014

PARTICIPANTES:

La Supervisión de la obra electromecánica (CONIISA), Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM) y Sistema de Transporte Colectivo (STC).

ASUNTO/PENDIENTE:

- Anclaje de durmientes en curvas con radios menores a 300m: PMDF no se presenta a esta reunión.
- Fijaciones nábla rotas: PMDF-DDIE dejó pendiente la entrega de la dictaminación que le proporcionaría el proveedor RAILTECH sobre las fijaciones nábla y la almohadilla, mientras tanto el Consorcio deberá seguir sustituyendo grapas nablas detectadas dañadas. Consorcio entrega la información correspondiente lo que ICA ha sustituido, quedando pendiente solamente la parte de CARSO. El STC nuevamente solicita se sustituyan las placas elásticas recortadas que instalaron en algunas zonas como curvas 7, 11, 12, 22, 15, 16 y 17 entre otras, así mismo se solicita se intensifique la revisión de las curvas con radio menor a 300 m. Ya que en recorridos efectuados los días 6 y 7 de febrero se detectaron una gran cantidad de fijaciones nábla fracturadas en las curvas 11 y 22 por ambas vías. De igual forma se solicita que se sustituyan las placas elásticas recortadas que se están colocando de manera doble en las curvas 12, 15, 16 y 17.
- Fijaciones flojas en contra-riel, aparatos cambio de vía y aparatos de dilatación: STC solicita al Consorcio ponga especial atención en las revisiones y acciones correctivas en las curvas con radio menor a 300m, aparatos de dilatación y aparatos de vía. STC solicita la revisión de las curvas no. 7, 11, 12 y 22 entre otras, además de la zonas de aparatos de dilatación, Consorcio informa que continúa con la atención del ajuste de lo mencionado sin embargo siguen aflojándose las fijaciones debido a que no se ha resuelto el origen del problema del desgaste ondulatorio infringido a la vía por el material rodante. Consorcio recomienda se realice el estudio serio para determinar las causas raíces de problema y en su caso se delimiten responsabilidades. STC hace la observación de que en las curvas 11 y 12 existen ya desajustes en su trazo, en sobre relevaciones y en gálbos, por lo que solicita sean revisadas y corregidas.
- Avance de sustitución de durmientes de concreto fisurados: Supervisión CONIISA informa que realizó la conciliación de durmientes fisurados que quedan pendientes por sustituir de manera preliminar, quedan por sustituir 55 piezas.
- Desgaste de riel en curvas de radio menor a 300 metros: STC/Consorcio informa que a la fecha se han esmerilado las curvas 11, 12, 27, 28, 03, 07, 22, 30, 15 y 16, por ambas vías, se encuentran en proceso esmerilado en la curva 17 posteriormente se continuarán con estos trabajos en las curvas 32, 34, 37, 43, 44, 53, 54, 55 y 56 en ese orden de prioridad. Se anexa levantamiento de flechas de la curva 3 y 7 por ambas vías.
- Liberación de esfuerzos: El Consorcio no ha efectuado actividades referentes a la liberación de esfuerzos pendientes a la liberación de esfuerzos. Pendiente definición del Consorcio para el monitoreo con el equipo verse así como la posible ejecución de liberaciones de esfuerzos de acuerdo a monitoreo.
- Entrega-Recepción: PMDF no asistió a esta reunión para dar un informe al respecto.
- Libranzas para mantenimiento: El Consorcio continuará con el trámite de las libranzas correspondientes en la Coordinación de aseguramiento de la calidad de STC.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- Tope de fricción de vía de pruebas: Consorcio informa que continua pendiente la conclusión de los trabajos de mantenimiento de estos dispositivos así como el cambio de tornillería; quedó pendiente que PMDF entregara el manual oficial de mantenimiento de dichos topes al STC.
- Rectificación de vía: Quedó pendiente la conciliación entre PMDF y Consorcio respecto a la información con que cuentan para la rectificación de vía así como la que está pendiente por entregar por parte de Consorcio. STC solicitó a PMDF el informe de avance específico de todas las actividades que involucran los trabajos de rectificación de vía el cual quedó pendiente. CONISA le hace entrega al STC del avance de rectificación de vía de acuerdo al programa firmado, este programa no está conciliado con el Consorcio. STC solicita el documento correspondiente firmado.
- Aparatos de dilatación: Continúa pendiente la reparación del durmiente No. 10 en la vaina, en el aparato de dilatación ubicado en la interestación San Andrés Tomatlán - Lomas Estrella por vía 1 PK 15+764.00. En recorrido de inspección en conjunto STC/Consorcio se detectaron 2 cojinetes fracturados los cuales fueron sustituidos por el Consorcio la noche 06/06 de febrero ubicados en el PK 10+189.00 riel "D" vía 2, así como en el PK 10+ 587.00 riel "B" vía 1 de la interestación Olivos - Tezonco.
- Desgaste en elementos de aparatos de cambio de vía y aparatos de dilatación: STC solicita al Consorcio se sustituyan las agujas curvas con mayor desgaste de los aparatos de vía 11-21 y 13-23 de Mixcoac, así como del aparato 11 de cola Tláhuac, Consorcio informa que no tiene en existencia agujas curvas y contra-agujas rectas por lo que solicita al STC en calidad de préstamo en tanto llegan sus refacciones, el Consorcio al respecto hace la observación que estos desgastes presentados en las agujas de las maniobras anteriores son acelerados y anormales por lo cual se entienden que están fuera del alcance de mantenimiento normal contratado.
- Atención a vía G-15 de la nave de depósito: STC reitera la necesidad de tener una vía con pendiente cero en talleres Tláhuac, por lo que de acuerdo con los especialistas de vías STC quien solicita a ICA la nivelación de la vía G-15 posición "B" de la nave de depósito. STC informa que de acuerdo a los resultados del levantamiento no es posible nivelar y dejar con pendiente cero la vía antes mencionada ya que solo se podría nivelar parcialmente un tramo con una longitud aproximada de 120 m. en la próxima reunión se presenta gráfica.
- Programas de trabajo de Consorcio: STC solicita al Consorcio que el envío de los programas de trabajo se efectuó los lunes para toda la semana.
- Aparatos 23 A y 41 Tláhuac. Consorcio informa que realizó la sustitución del cerrojo del aparato 41, STC informa que está pendiente la sustitución del cerrojo del aparato 23 A.
- Vías A y B talleres Tláhuac: STC solicita que el Consorcio revise las vías "A" y "B" de cola Tláhuac, CDV 24 y 26, en lo referente al desgaste de rieles y el estado que guardan las juntas mecánicas y aislantes pegadas, Consorcio revisará lo solicitado por el STC en estas vías y hace la observación que estos daños obedecen al mismo tema de una inscripción anormal de los bogies del tren en la zona de curvas con radio reducido, lo cual deriva de la inducción de esfuerzos no previstos y desgastes en la superficie de rodamiento de los rieles. STC afirma que esas vías fueron mal armadas y que desde origen tiene problemas en su trazo y en las juntas mecánicas y aislantes. Queda pendiente la reparación de la junta aislante pegada ubicada en el PK 3+965.00 vía "A" fila "A". Consorcio /vías solicita llevar a cabo la revisión de los retornos de tracción de baja tensión en este CDV con las áreas involucradas (PMDF, STC, CONISA) toda vez que estas juntas aislantes fueron colocadas posterior a la conclusión de la vía de acuerdo al proyecto autorizado por PMDF sin embargo esta modificación se debió a un tema de señalización y operatividad de la línea y fueron directamente modificadas por el área responsable de señalización y operación de ALSTOM permitidas por PMDF.
- Lubricación: El área de vías del STC solicita a material rodante, revisar los sistemas de lubricación de trenes debido a la detección de curvas que no se están lubricando como lo son las curvas 11 y 12 principalmente por vía 1. Este asunto continuará tratándose en las reuniones de lubricación con la participación de CAF.
- Consorcio informa que ha seguido dando mantenimiento en las vías desde el 1 de noviembre del 2013 a la fecha no obstante que a la fecha no se nos ha dado el contrato de mantenimiento, por lo que solicita se de una definición de esta situación ya que de lo contrario no se podrá

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

continuar con los trabajos, STC aclara que la decisión del Consorcio para continuar con actividades de mantenimiento fue tomada a niveles superiores fuera de esta mesa de trabajo.

- Vía "C" CDV 15 y vía del equipo: Consorcio informa que los trabajos en los CDV'S referidos han quedado concluidos, la mesa acuerda realizar un recorrido el día 11 de febrero a las 10:00 hrs para la verificación de estas instalaciones.

15
FECHA:
24 de Febrero de 2014

PARTICIPANTES:

La Supervisión de la obra electromecánica (CONIISA), Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM) y Sistema de Transporte Colectivo (STC).

ASUNTO/PENDIENTE:

- Anclajes de durmientes en curvas con radios menores a 300m: PMDF no se presenta a esta reunión.
- Fijaciones nábla rotas: PMDF-DDIE dejó pendiente la entrega de la dictaminación que le proporcionaría el proveedor RAILTECH sobre las fijaciones nábla y la almohadilla. Mientras tanto el Consorcio continúa sustituyendo grapas nábla detectadas dañadas. Consorcio entrega un reporte con la información de las láminas resorte que han sustituido, actualizado a la fecha, sin embargo informa que ya no están colocando placas resorte recortadas de manera doble.
- Fijaciones fojas en contra-riel, aparatos cambio de vía y aparatos de dilatación: STC solicita al Consorcio ponga especial atención en las revisiones y acciones correctivas en las curvas con radio menor a 300m, aparatos de dilatación y aparatos de vía. STC solicita la revisión de las curvas No. 3, 7, 11, 12 y 22 entre otras, además de las zonas de aparatos de dilatación. Consorcio informa que continúa con la atención del ajuste de lo mencionado, sin embargo siguen aflojándose las fijaciones debido a que no se ha resuelto el origen del problema del desgaste ondulatorio infringido a la vía por el material rodante. Consorcio recomienda se realice un estudio serio para determinar las causas raíces del problema y en su caso se delimiten responsabilidades. STC hace la observación de que en las curvas 11 y 12 existen ya desajustes en su trazo, en sobreelevaciones y en gálibos, por el que solicita sean revisadas y corregidas. STC informa que el fin de semana hubo 2 reportes de fijación fojas y falta de compactado en los aparatos 13-23 de Zapata y 11-21 de Ermita por lo que solicita se revisen las fijaciones de todos los aparatos a la brevedad así como su mantenimiento y lubricación.
- Avance de sustitución de durmientes de concreto fisurados: Supervisión CONIISA informa que se realizó la conciliación de durmientes fisurados que quedan pendientes por sustituir de manera preliminar quedan por sustituir 16 piezas. STC solicita al Consorcio y supervisión la cantidad de lotes defectuosos así como la cantidad de durmientes correspondientes a cada uno de estos lotes para la siguiente reunión. CONIISA informa que no ha recibido la información en mención.
- Desgaste de riel en curvas de radio a 300 metros: STC/Consorcio informa que a la fecha se han esmerilado las curvas 11, 12, 27, 28, 03, 07, 22, 30, 15, 16, y 32 por ambas vías y se encuentra en proceso de esmerilado en la curva 34, posteriormente se continuarán con estos trabajos en las curvas 37, 43, 44, 53, 54, 55y 56 en ese orden de prioridad siempre y cuando STC proporcione las piedras de la máquina para su ejecución de estos trabajos. STC lo consultará con los directivos.
- Liberación de esfuerzos: El Consorcio no ha efectuado actividades referentes a la liberación de esfuerzos. Pendiente definición del Consorcio para el monitoreo con el equipo verse así como la posible ejecución de liberaciones de esfuerzos de acuerdo a monitoreo.
- Entrega-Recepción: PMDF no asistió a esta reunión para dar un informe al respecto.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- Libranzas para mantenimiento: el Consorcio continuará con el trámite de las libranzas correspondientes en la Coordinación de Aseguramiento de la Calidad del STC.
- Tope de fricción de vía de pruebas: Consorcio informa que continúa pendiente la conclusión de los trabajos de mantenimiento de estos dispositivos, así como el cambio de tornillería, quedo pendiente que PMDF entregará el manual oficial de mantenimiento de dichos topes al STC.
- Rectificación de vía: Quedó pendiente la conciliación entre PMDF y Consorcio respecto a la información de vía así como la que está pendiente por entregar por parte de Consorcio. STC solicitó a PMDF el informe de avance específico de todas las actividades que involucran los trabajos de rectificación de vía el cual quedo pendiente. CONIISA informa que hará entrega de este documento la próxima reunión.
- Aparatos de dilatación: Continúa pendiente la reparación del durmiente No. 10 en la vaina, en el aparato de dilatación ubicado en la interestación San Andrés Tomatlán - Lomas Estrella por vía 1, pk 15+764.00. En recorrido de inspección en conjunto STC/Consorcio se detectó 1 cojinete fracturado el cual fue sustituido por el Consorcio la noche 17/18 de febrero, ubicados en el PK 10+189.00 riel "C" vía 2, de la interestación Olivos- Tezonco. En total se han sustituido 17 cojinetes fracturados.
- Desgaste en elementos de aparatos de cambio de vía y aparatos de dilatación: STC solicita al Consorcio se sustituyan las agujas curvas con mayor desgaste de los aparatos de vía 11-21 y 13-23 de Mixcoac, así como del aparato 11 de cola Tláhuac, Consorcio informa que no tiene en existencia agujas curvas y contra-agujas rectas por lo que solicita al STC en calidad de préstamo en tanto llegan sus refacciones, el Consorcio al respecto hace la observación que estos desgastes presentados en las agujas de las maniobras anteriores son acelerados y anormales por lo cual se entienden que están fuera del alcance de mantenimiento normal contratado. Una de las vías que ha presentado excesivo desgaste por lo que su vida útil prácticamente ha concluido es el riel en las curvas 1 y 2 en la vía "B" junto al andén de maniobras en cola Tláhuac desgastando también la punta del aparato 23B situación que ha obligado a implantar una reducción de velocidad de 15 km/h desde el pasado martes 18 de febrero por lo anterior se le solicita al Consorcio informe las acciones correctivas que deberá poner en marcha para dar solución.
- Atención a vía G-15 de la nave de depósito: STC reitera la necesidad de tener una vía con pendiente cero en talleres Tláhuac, por lo que de acuerdo con los especialistas de vías STC quien solicita a ICA la nivelación de la vía G-15 posición "B" de la nave de depósito. STC informa que de acuerdo a los resultados del levantamiento no es posible nivelar y dejar con pendiente cero la vía antes mencionada ya que solo se podría nivelar parcialmente un tramo con una longitud aproximada de 120 m. La inestabilidad del suelo no permite tener una vía con pendiente cero, sin embargo se podría diseñar una vía con una cimentación especial y mecanismos que permitan nivelaciones periódicas.
- Programas de trabajo de Consorcio: STC solicita al Consorcio que el envío de programas de trabajo se efectúe los lunes para toda la semana.
- Aparatos 23 A y 41 Tláhuac. Consorcio informa que realizó la sustitución del cerrojo del aparato 41, STC informa que está pendiente la sustitución del cerrojo del aparato 23 A.
- Vías A y B talleres Tláhuac: STC solicita que el Consorcio revise las vías "A" y "B" de cola Tláhuac, CDV 24 y 26, en lo referente al desgaste de rieles y el estado que guardan las juntas mecánicas y aislantes pegadas, Consorcio revisará lo solicitado por el STC en estas vías y hace la observación que estos daños obedecen al mismo tema de una inscripción anormal de los bogies del tren en la zona de curvas con radio reducido, lo cual deriva de la inducción de esfuerzos no previstos y desgastes en la superficie de rodamiento de los rieles. STC afirma que esas vías fueron mal armadas y que desde origen tiene problemas en su trazo y en las juntas mecánicas y aislantes. Queda pendiente la reparación de la junta aislante pegada ubicada en el PK 3+965.00 vía "A" fila "A". Consorcio Vías solicita llevar acabo la revisión de los retornos de tracción de baja tensión en este CDV con las áreas involucradas (PMDF, STC, CONIISA) toda vez que estas juntas aislantes fueron colocadas posterior a la conclusión de la vía de acuerdo al proyecto autorizado por PMDF sin embargo esta modificación se debió a un tema de señalización y operatividad de la línea y fueron directamente modificadas por el área responsable de señalización y operación de ALSTOM permitidas por PMDF.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

- **Lubricación:** El área de vías del STC solicita a material rodante, revisar los sistemas de lubricación de trenes debido a la detección de curvas que no se están lubricando como lo son las curvas 11 y 12 principalmente por vía 1. Este asunto continuará tratándose en las reuniones de lubricación con la participación de CAF.
- Consorcio informa que ha seguido dando mantenimiento en las vías desde el 1 de noviembre del 2013 a la fecha no obstante que a la fecha no se nos ha dado el contrato de mantenimiento, por lo que solicita se de una definición de esta situación ya que de lo contrario no se podrá continuar con los trabajos, STC aclara que la decisión del Consorcio para continuar con actividades de mantenimiento fue tomada a niveles superiores fuera de esta mesa de trabajo.
- Vía "C" CDV 15 y vía del equipo Parametrizador: La mesa acuerda realizar un recorrido el día de mañana 25 de febrero a las 10:00 hrs para la verificación del estado general de la vía "C" fosa de visita, CDV'S 15 y 15.

FECHA:
10 de Marzo de 2014

PARTICIPANTES:

La Supervisión de la obra electromecánica (CONIISA), Consorcio Constructor (ICA-CARSO-ALSTOM) y Sistema de Transporte Colectivo (STC).

ASUNTO/PENDIENTE:

- Anclajes de durmientes en curvas con radios menores a 300m: PMDF no se presenta a esta reunión.
- Fijaciones nábla rotas: PMDF-DDIE dejó pendiente la entrega de la dictaminación que le proporcionaría el proveedor RAILTECH sobre las fijaciones nábla y la almohadilla. Mientras tanto el Consorcio continúa sustituyendo grapas nábla detectadas dañadas. Consorcio entrega un reporte con la información de las láminas resorte que han sustituido, actualizado a la fecha, sin embargo informa que ya no están colocando placas resorte recortadas de manera doble.
- Fijaciones flojas en contra-riel, aparatos cambio de vía y aparatos de dilatación: STC solicita al Consorcio ponga especial atención en las revisiones y acciones correctivas en las curvas con radio menor a 300m, aparatos de dilatación y aparatos de vía. STC solicita la revisión de las curvas No. 3, 7, 11, 12 y 22 entre otras, además de las zonas de aparatos de dilatación. Consorcio informa que continúa con la atención del ajuste de lo mencionado, sin embargo siguen aflojándose las fijaciones debido a que no se ha resuelto el origen del problema del desgaste ondulatorio infringido a la vía por el material rodante. Consorcio recomienda se realice un estudio serio para determinar las causas raíces del problema y en su caso se delimiten responsabilidades. STC hace la observación de que en las curvas 11 y 12 existen ya desajustes en su trazo, en sobrelevaciones y en gálibos, por el que solicita sean revisadas y corregidas. STC informa que en las últimas dos semanas ha habido reportes recurrentes en aparatos cambio de vía respecto a fijaciones flojas y golpeteos, así como falta de compactado.
- Avance de sustitución de durmientes de concreto fisurados: Supervisión CONIISA informa que se realizó la conciliación de durmientes fisurados que quedan pendientes por sustituir de manera preliminar quedan por sustituir 9 piezas. STC solicita al Consorcio y supervisión la cantidad de lotes defectuosos así como la cantidad de durmientes correspondientes a cada uno de estos lotes para la siguiente reunión. CONIISA informa que no ha recibido la información en mención. En la próxima reunión se definirá la cantidad de durmientes que ICA ha sustituido.
- Desgaste de riel en curvas de radio a 300 metros: STC/Consorcio informa que a la fecha se han esmerilado las curvas 11, 12, 27, 28, 03, 07, 22, 30, 15, 16, 32, 34 y 37 por ambas vías. Estos trabajos serán interrumpidos de acuerdo con las autoridades del STC hasta nuevo aviso.
- Liberación de esfuerzos: El Consorcio no ha detectado actividades referentes a la liberación de esfuerzos. Pendiente definición del Consorcio para el monitoreo con el equipo verse así como la posible ejecución de liberaciones de esfuerzos de acuerdo a monitoreo.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- Entrega-Recepción: PMDF no asistió a esta reunión para dar un informe al respecto.
- Libranzas para mantenimiento: el Consorcio continuará con el trámite de las libranzas correspondientes en la Coordinación de Aseguramiento de la Calidad del STC.
- Tope de fricción de vía de pruebas: Consorcio informa el día 05 de marzo concluyó con los trabajos de mantenimiento; quedó pendiente que PMDF entregara el manual oficial de mantenimiento de dichos topes al STC.
- Rectificación de vía: Quedó pendiente la conciliación entre PMDF y Consorcio respecto a la información de vía así como la que está pendiente por entregar por parte de Consorcio. STC solicitó a PMDF el informe de avance específico de todas las actividades que involucran los trabajos de rectificación de vía el cual quedó pendiente. CONIISA entrega la información respecto al avance de los trabajos de rectificación del sistema de vías que ejecutó el Consorcio
- Aparatos de dilatación: Continúa pendiente la reparación del durmiente No. 10 en la vaina, en el aparato de dilatación ubicado en la interestación San Andrés Tomatlán - Lomas Estrella por vía 1, pk 15+764.00
- Desgaste en elementos de aparatos de vía y aparatos de dilatación: STC solicita al Consorcio se sustituyan las agujas curvas con mayor desgaste de los aparatos de vía 11-21 y 13-23 de Mixcoac, así como del aparato 11 de cola Tláhuac, Consorcio informa que no tiene existencia agujas curvas y contra-agujas rectas por lo que solicita al STC en calidad de préstamo en tanto llegan sus refacciones el Consorcio al respecto hace la observación que estos desgastes presentados en las agujas de las maniobras anteriores, son acelerados y anormales por lo cual se entiende que están fuera del alcance del mantenimiento normal contratado. Una de las vías que ha presentado excesivo desgaste por lo que su vida útil prácticamente ha concluido es el riel en las curvas 1 y 2 en la vía "B" junto al andén de maniobras en cola Tláhuac desgastando también la punta del aparato 23B situación que ha obligado a implantar una reducción de velocidad a 15 km/h desde el pasado martes 18 de febrero, por lo anterior se le solicita al Consorcio informar las acciones correctivas que deberá poner en marcha para dar solución.
- Atención a vía G-15 de la nave de depósito: STC reitera la necesidad de tener una vía con pendiente cero en talleres Tláhuac, por lo que de acuerdo con los especialistas de vías del STC, quien solicita a ICA la nivelación de la vía G-15 posición "B" de la nave de depósito. STC informa que de acuerdo a los resultados del levantamiento, no es posible nivelar y dejar con pendiente cero la vía antes mencionada, ya que solo se podría nivelar parcialmente un tramo con una longitud aproximada de 120m. La inestabilidad del suelo no permite tener una vía con pendiente cero, sin embargo se podría diseñar una vía con una cimentación especial y mecanismos que permitan nivelaciones periódicas.
- Programas de trabajo de Consorcio: STC solicita al Consorcio que en el envío de programas de trabajo se efectúe los lunes para toda la semana.
- Aparatos 23A y 41 Tláhuac: Consorcio informa que realizó la sustitución del cerrojo del aparato 41. STC informa que está pendiente la sustitución del cerrojo del aparato 23A.
- Vías "A" y "B" talleres Tláhuac: STC solicita a Consorcio revise las vías "A" y "B" de cola Tláhuac, CDV 24 Y 26, en lo referente al desgaste de rieles y el estado que guardan las juntas mecánicas y aislantes pegadas. Consorcio revisará lo solicitado por el STC en estas vías y hace la observación que estos daños obedecen al mismo tema de una inscripción anormal de los bogies del tren en la zona de curvas con radio reducido, los cuales se derivan de la inducción de esfuerzos no previstos y desgastes en la superficie de rodamiento de los rieles. STC afirma que esas vías fueron mal armadas y que desde origen tienen problemas en su trazo y en las juntas mecánicas y aislantes. Queda pendiente la reparación de la junta aislante pegada ubicada en el PK 3+965.00 vía "A" fila "A" Consorcio/Vías solicita llevar a cabo la revisión en este CDV con las áreas involucradas (PMDF, STC, CONIISA), toda vez que estas juntas aislantes fueron colocadas posterior a la conclusión de la vía de acuerdo a proyecto autorizado por PMDF sin embargo esa modificación se debió a un tema de señalización y operatividad de la línea y fueron directamente modificadas por el área responsable de señalización y operación de ALSTOM permitido por PMDF.
- Lubricación: En áreas de vías del STC solicita a material rodante, revisar los sistemas de lubricación de trenes, debido a la detección de curvas que no se están lubricando, como las curvas 11 y 12 principalmente por Vía 1, este asunto continuará tratándose en las reuniones de lubricación con la participación de CAF.

PERIODO NOVIEMBRE DE 2013 A MARZO DE 2014

ASUNTO/ACUERDO

#

- *Trabajos extraordinarios: El Consorcio informa que ha seguido dando mantenimiento en las vías desde el 1 de noviembre del 2013 a la fecha, no obstante que no se nos ha dado el contrato de mantenimiento, por lo que solicita se de una definición de esta situación ya que de lo contrario no se podrá continuar con los trabajos. STC aclara que la decisión del Consorcio para continuar con actividades de mantenimiento fue tomada a niveles superiores fuera de esta mesa de trabajo.*
- *Vía "C" CDV 15 y vía del equipo parametrizado. ICA informa que se realizaron pruebas dinámicas estando presente área de autotransportación, señalización, pilotaje automático y material rodante del STC, quedando operable según personal de transportación; sin embargo no se convocó al área de vías-STC ni a la supervisión CONIISA.*