



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS
PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL

CONTRATO No. 8.07 C0 01 T.2.022
PROYECTO INTEGRAL A PRECIO
ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
LÍNEA 12 TLÁHUAC - MIXCOAC



CONSORCIO LINEA 12

ESPECIFICACIÓN

No. CLAVE: PMDF-09-VI.8-612000-III-0050-02877-E-00	FECHA: 23 de Marzo 2010	HOJA: 1 de 11
TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL PARA EL SUMINISTRO DE LOS TOPES DE SEGURIDAD EN LA VÍA DE PRUEBAS DE LOS TALLERES.	ESTACIÓN / TRAMO: ESPECIFICACIÓN TIPO	
DIRECTOR GENERAL DEL PROYECTO METRO: ING. ENRIQUE HORCASITAS MANJARREZ	DIRECTOR DEL CONSORCIO LINEA 12 Ing. Ricardo Moscoso Morán.	
DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS: ING. SOTERO DIAZ SILVA	VISTO BUENO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Ing. Enrique Erazo Ríos	
SUBDIRECTOR DE INSTALACIONES MECANICAS. Ing. José Manuel Ramos Lozano	APROBÓ: Ing. Carlos R. de la Mora Rodríguez	
JEFE DE UNIDAD DEPARTAMENTAL DE DISEÑO DE VÍAS: Ing. Hernando Agustín Rodríguez Rodríguez	REVISÓ: Ing. Oscar Sergio Aguilar Pérez	
DIRECTOR DE LA SUPERVISIÓN: Ing. Fernando Ramiro Lalana	PROYECTO: Ing. Pablo Cruz Armenta	
DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA: Ing. Guillermo Alcázar Pancardo, DRO-1261	CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES Ing. Jaime Alfonso Guerrero Villanueva C/I 0130	

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LAS REVISIONES

No. Rev.	Descripción de la Modificación	Fecha

SELLO CONSORCIO

SELLO IPISA

SELLO PMDF

LA FIRMA DE ESTE DOCUMENTO
POR EL GDF/DGPM, NO LIBERA
AL PROVEEDOR DE SU
RESPONSABILIDAD SOBRE EL
BUEN FUNCIONAMIENTO DE
ESTOS MATERIALES O EQUIPOS.

PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS

CONTRATO NO: 8.07 C0 01 T.2.022

PROYECTO INTEGRAL A PRECIO ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA 12 TLÁHUAC-MIXCOAC

[Handwritten signatures and marks in blue ink]



TITULO:

ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL PARA EL SUMINISTRO DE
LOS TOPES DE SEGURIDAD EN LA VÍA DE PRUEBAS DE
LOS TALLERES.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0050-02877-E-00

HOJA: 2 de 11

ÍNDICE

I. GENERALIDADES.

- I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.
- I.2. GENERO DE LOS TOPES.
- I.3. PLANOS DE EJECUCIÓN.
- I.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y NORMAS PARA LA FABRICACIÓN.

II. REQUERIMIENTOS GENERALES DE LOS TOPES DE FIN DE VÍA.

- II.1. ALCANCE.
- II.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MATERIAL RODANTE.
- II.3. OPERACIÓN.

III. CONDICIONES DE RECEPCIÓN Y DE VERIFICACIÓN.

- III.1. PRESENTACIÓN PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL.
- III.2. VERIFICACIÓN DEL DISPOSITIVO.
- III.3. RECEPCIÓN, CONDICIONES DE ACEPTACIÓN

IV. DISPOSICIONES DIVERSAS.

- IV.1. CAPACITACIÓN Y PRUEBAS.
- IV.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES.
- IV.3. EMBALAJE Y ALMACENAMIENTO.
- IV.4. GARANTÍA.
- IV.5. DERECHOS DE PATENTE.

V. ANEXOS.

ANEXO No. 1. DIMENSIONES GENERALES DEL MATERIAL RODANTE.

ANEXO No. 2. DIAGRAMA DEL TRAZO Y PERFIL DE LA VÍA



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL PARA EL SUMINISTRO DE
LOS TOPES DE SEGURIDAD EN LA VÍA DE PRUEBAS DE
LOS TALLERES.



CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0050-02877-E-00

HOJA: 3 de 11

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

El objeto de la presente especificación funcional es el de definir las condiciones de fabricación, recepción y establecer para la instalación, operación, mantenimiento y recepción del **tope de fin de la vía** y de sus refacciones destinadas para equipar las vías de pruebas de los talleres de Tlahuac de la Línea 12 del Metro con Rodamiento Metálico (MRM) de la Ciudad de México.

I.2. GENERO DE LOS TOPES.

El dispositivo puede ser, básicamente, de 2 clases:

- Mecánico, con dispositivos de frenado por fricción.
- Hidráulico, con dispositivos de frenado por absorción de energía.

La anterior descripción **no limitará al proveedor para proponer un sistema** híbrido o de un género diferente.

I.3. PLANOS DE EJECUCIÓN.

I.3.1. PLANOS FUNCIONALES.

Se anexarán dichos planos a la presentación de la propuesta. El expediente constará para cada género de tope de los siguientes documentos indicados a continuación.

- Un plano tipo del conjunto del tope.
- Un(os) plano(s) tipo del conjunto de las diferentes partes y mecanismos que lo componen.
- Memoria de cálculo donde se demuestre que puede detener el tren sin dañarlo.

I.3.2. PLANOS DE EJECUCIÓN.

Con respecto al pedido referente en la presente especificación el proveedor elaborará los siguientes documentos:

- Los planos de detalle de cada pieza y conjunto de piezas indispensables para la fabricación de cada género de tope.

Cada plano de ejecución de las piezas deberá indicar la referencia de una especificación técnica o de una norma de fabricación, complementada si fuese necesaria, por una indicación de matiz o calidad.

- La ficha de control de fabricación. Los resultados se ceñirán a las especificaciones técnicas.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL PARA EL SUMINISTRO DE LOS TOPES DE SEGURIDAD EN LA VÍA DE PRUEBAS DE LOS TALLERES. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0050-02877-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 4 de 11
---	---	--

Durante la inspección del tope armado en el taller, el representante de PMDF podrá extraer para ensayar o eliminar, cualquier pieza principalmente aquella que no satisfaga a los planos o las especificaciones técnicas.

La recepción preliminar de algunos suministros practicada por el representante de PMDF no disminuye la responsabilidad del proveedor, los defectos comprobados durante el control del dispositivo armado en el taller ocasionará la inmediata sustitución de las piezas involucradas.

El tope de frenado, antes de su expedición, deberá armarse en la planta, o sitio aprobado por el representante de PMDF y someterse a las operaciones de recepción.

I.3.3. INSPECCIÓN.

Los representantes de PMDF tendrán libre acceso durante todo el período de fabricación del suministro a las partes interesadas de la planta. Podrán proceder a todas las verificaciones que juzguen necesarias tanto en los materiales como en las piezas fabricadas, para cerciorarse que todas las condiciones impuestas en la presente especificación se cumplan.

I.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y NORMAS PARA LA FABRICACIÓN.

Como se preciso anteriormente, cada plano de ejecución deberá mencionar la referencia de una especificación técnica o de una norma de fabricación, complementada si fuese necesario por una indicación del matiz o de la calidad.

El proveedor deberá precisar los documentos que se proponen utilizar (**normas afines AREMA, AFNOR, SAE, ASTM, UIC, etc., todas (última edición)**), y suministrar a PMDF dos ejemplares de dicha información.

II. REQUERIMIENTOS GENERALES DE LOS TOPES DE FIN DE VÍA.

II.1. ALCANCE.

Estos topes de fin de vía se ubicaran en los extremos de la vía de prueba de los talleres "TLÁHUAC" y tienen la finalidad de detener un tren que se encuentre en condiciones de urgencia sin dañarlo.

El sistema deberá poder armarse nuevamente sin necesidad de cambiar elementos o accesorios, con un tiempo de intervención máximo de un día, por parte del personal de vías del Metro.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL PARA EL SUMINISTRO DE LOS TOPES DE SEGURIDAD EN LA VÍA DE PRUEBAS DE LOS TALLERES. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0050-02877-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 5 de 11
---	---	--

II.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MATERIAL RODANTE FX-BC-10.

Los trenes que se utilizarán cuenta con las siguientes características según la ingeniería básica:

NOTA: DATOS PENDIENTES POR CONFIRMAR CON MATERIAL RODANTE

- Altura del pantógrafo replegado. 3.850 m.
- Longitud: 152 m.
- No. de carros (máx.): 8
- Peso total: 224.206 Ton.
- Tipo de rodamiento: Rueda Metálica.
- Velocidad máxima de impacto (km/hr) 35.
- Tipo de toma de corriente: Pantógrafo.
- Altura mínima del hilo de contacto (M) 4.070 mín.
- Respecto a la rasante (m): 4.480 máx.
- Acoplador entre carros Tipo "Sharffenberg"
- Altura al eje del acoplador (respecto a la rasante): 0.98 m.
- Altura del piso: 1.150 m.
- Tensión de alimentación: 1,500 VCD.
- Aceleración máxima: 1.2 m/s^2 .
- Desaceleración de emergencia: 1.3 m/s^2 .
- μ_{ug} (por urgencia garantizada): 0.876 m/s^2

II.3. OPERACIÓN.

Los topes de seguridad a instalar deberán ser capaces de detener un tren a una velocidad máxima de 35 km/hr y en una distancia no mayor a los 50 m, sin causar daño en su estructura y sin provocar descarrilamiento en ninguno de los carros posteriores. Este tope se apoyará en el carro por medio de "Sharffenberg", con el fin de evitar apoyarse en un elemento menos robusto de su carrocería. El proveedor deberá considerar para su diseño, el trazo y perfil de la vía, según el anexo No. 2, así como las características generales del tren (anexo No. 1).

CONDICIONES AMBIENTALES:

Las condiciones ambientales a las que deberán operar los topes de seguridad serán las que prevalecen en TLÁHUAC, siendo las siguientes:

- Temperatura ambiente máxima: 45°C .
- Temperatura ambiente mínima: -5°C .
- Temperatura ambiente promedio: 18°C .
- Presión barométrica: 785 mm Hg.
- Índice de humedad relativa: 90%
- Altitud: 2240 MSN
- Temperatura máxima prevista del riel: 68°C .
- Calidad de aire contaminado con partículas en suspensión de 0.1 micras a 20 micras.
- Contaminantes hasta 300 imecas, ozono, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno.
- El tope será protegido contra la corrosión.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL PARA EL SUMINISTRO DE
LOS TOPES DE SEGURIDAD EN LA VÍA DE PRUEBAS DE
LOS TALLERES.



CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0050-02877-E-00

HOJA: 6 de 11

III. CONDICIONES DE RECEPCIÓN Y DE VERIFICACIÓN.

III.1. PRESENTACIÓN PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL.

La presentación para la recepción se realizará sobre un banco de pruebas, de tal manera que se simulen las condiciones de instalación definitiva del tope.

PMDF, o su representante autorizado, se reservan el derecho de inspeccionar todo el suministro e instalación para comprobar la calidad y características, especificadas y aceptar o rechazar el suministro de acuerdo con el resultado obtenido en dichas pruebas.

PMDF, o su representante autorizado, tendrán acceso a todas las instalaciones del proveedor durante la manufactura del equipo para inspeccionar la calidad de los materiales y mano de obra empleada. Asimismo, PMDF o su representante, podrá efectuar las pruebas que considere convenientes al mecanismo antes de su embarque.

III.2. VERIFICACIÓN DEL DISPOSITIVO.

Se procederá a realizar una verificación que asegure la calidad de la ejecución del armado, así como de las dimensiones generales del dispositivo.

También, se comprobará que las operaciones se ejecutarán conforme a las indicaciones mencionadas en los planos, tales como soldaduras, calidad de los materiales, etc.

Las inspecciones o pruebas no relevan al fabricante de la responsabilidad de cumplir con los objetivos de esta especificación técnica y con el tiempo de entrega indicado en la orden de compra.

El proveedor proporcionará a PMDF, o su representante libre de cargos, toda la información que juzgue necesaria para una buena inspección.

III.3. RECEPCIÓN, CONDICIONES DE ACEPTACIÓN.

III.3.1. RECEPCIÓN PROVISIONAL.

Consistirá en un programa de pruebas estáticas y dinámicas que verifiquen el funcionamiento de la instalación.

III.3.2. RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Al finalizar el período de garantía, se podrá solicitar que se efectúen totalmente o en partes, las mismas pruebas realizadas para la recepción provisional, a fin de garantizar el buen funcionamiento del sistema. Esto es con el fin de construir la curva de comportamiento del tope de frenado siendo:

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL PARA EL SUMINISTRO DE LOS TOPES DE SEGURIDAD EN LA VÍA DE PRUEBAS DE LOS TALLERES. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0050-02877-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 7 de 11
---	---	--

$L = f(v)$.

L = longitud de detención del tren.

v = Velocidad en el momento del impacto

Esta última serie de pruebas correrá a cargo del comprador, si durante el período de garantía no se ha comprobado la existencia de algún desperfecto en el uso de la instalación con cargo al proveedor.

IV. DISPOSICIONES DIVERSAS.

IV.1. CAPACITACIÓN Y PRUEBAS.

El proveedor deberá proporcionar “**CAPACITACIÓN**” al personal que se asigne, de manera que este pueda operar y darle mantenimiento satisfactoriamente así como realizar una serie de pruebas al equipo a fin de garantizar el buen funcionamiento y mantenimiento.

IV.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES.

Todos los elementos, herramientas y accesorios adicionales para el funcionamiento del tope de frenado que serán suministrados por el proveedor deberán contar con una identificación clara e indeleble.

Asimismo, y como parte del material suministrado se acompañara al equipo de la siguiente documentación:

- Memoria de cálculo describiendo claramente, todos los factores considerados para garantizar la calidad de los suministros y la operación efectiva y confiable del tope de seguridad o parachoques.
- Folleto descriptivo y de funcionamiento (manual de operación).
- Curvas de comportamiento eléctrico y neumático, dado el caso.
- Manual de mantenimiento que precisen en particular cuales son los puntos susceptibles de mantenimiento, de engrase, la naturaleza de los lubricantes, fallas más comunes y su solución.
- Plano acotado, detallando los cimientos y anclajes de los elementos de la máquina.
- Planos acotados del conjunto de la instalación.
- Nomenclatura de las partes con referencias y características principales (catalogo de partes).

 Ciudad México Capital en Movimiento	TITULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL PARA EL SUMINISTRO DE LOS TOPES DE SEGURIDAD EN LA VÍA DE PRUEBAS DE LOS TALLERES. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0050-02877-E-00	 ICA ALSTOM carso CONSORCIO LINEA 12 HOJA. 8 de 11
---	--	--

- Descripción general del programa de capacitación de operación y mantenimiento.

- Los planos de detalle que sean necesarios y que solicite PMDF.

Toda la información anterior deberá estar redactada tanto en el idioma de origen como en **español** y será entregada en forma impresa, en tres copias y grabada en archivo magnético en CD-ROM.

IV.3. EMBALAJE Y ALMACENAMIENTO

El tope de seguridad se suministrará desarmado para facilitar las operaciones de transportación, carga y descarga.

El embalaje deberá realizarse de acuerdo a las mejores prácticas comerciales que garanticen la protección de los componentes, cualquier daño imputable al embarque o al embalaje será corregido por cuenta del proveedor, sin cargo alguno para PMDF.

El almacenaje deberá efectuarse en forma apropiada evitando cualquier deterioración.

IV.4. GARANTÍA.

El proveedor garantizará por escrito la calidad de sus suministros, así como el correcto funcionamiento del equipo y sus componentes, libres de fallas de diseño y/o fabricación.

Cualquier defecto de fabricación, diseño o material, deberá corregirlo el proveedor, efectuando el cambio de componentes defectuosos sin cargo alguno para PMDF.

Toda pieza que durante este lapso se deteriore por causas ajenas al desgaste normal o en la que se observen defectos no detectados durante la recepción en fábrica, dará lugar al suministro, sin costo alguno, de una pieza idéntica en perfectas condiciones o al pago de una indemnización igual al costo de la pieza, así como el pago de los gastos ocasionados por el retiro del material defectuoso y los daños que pudieran ser ocasionados a la vía.

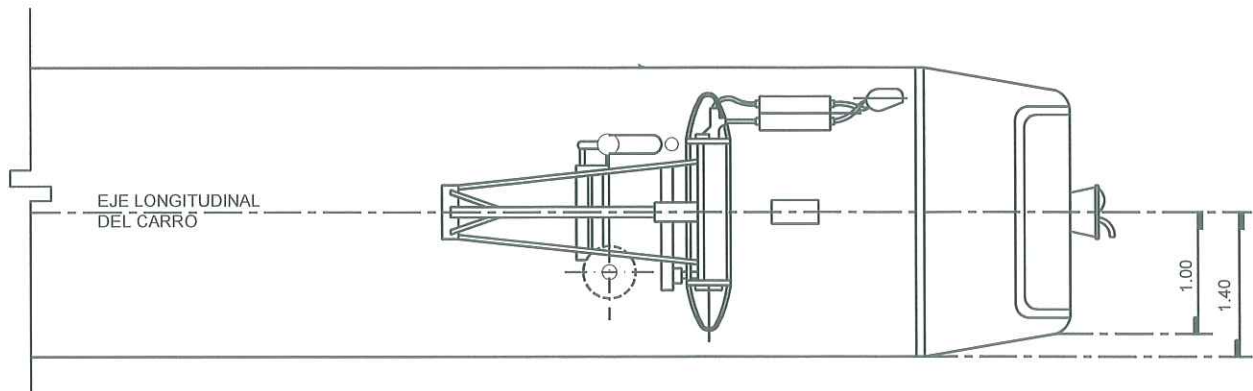
IV.5. DERECHOS DE PATENTE.

Correrán a cargo del proveedor, quien garantizará a PMDF contra cualquier reclamación por este concepto.

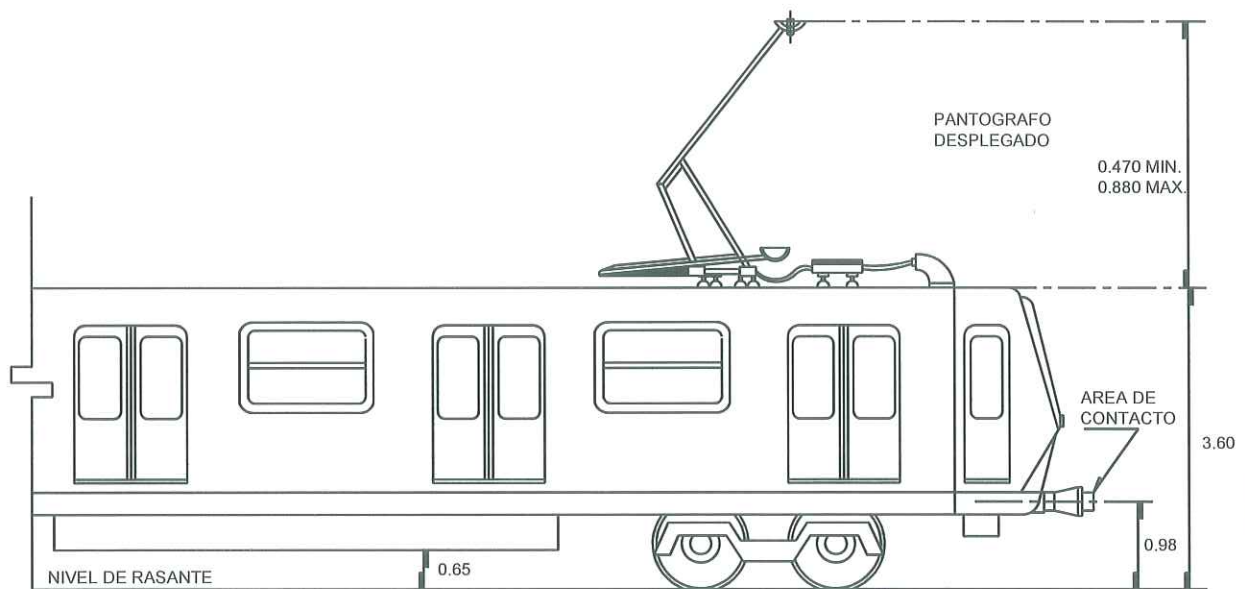
V. ANEXOS.

 Ciudad México Capital en Movimiento	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL PARA EL SUMINISTRO DE LOS TOPES DE SEGURIDAD EN LA VÍA DE PRUEBAS DE LOS TALLERES. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0050-02877-E-00	 ICA ALSTOM carso CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 9 de 11
---	---	--

ANEXO No. 1
DIMENSIONES GENERALES DEL MATERIAL RODANTE FX-BC-10.



PLANTA



ELEVACION

ESCALA: S / E
 ACOTACION: m



TITULO:

ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL PARA EL SUMINISTRO DE
 LOS TOPES DE SEGURIDAD EN LA VÍA DE PRUEBAS DE
 LOS TALLERES.

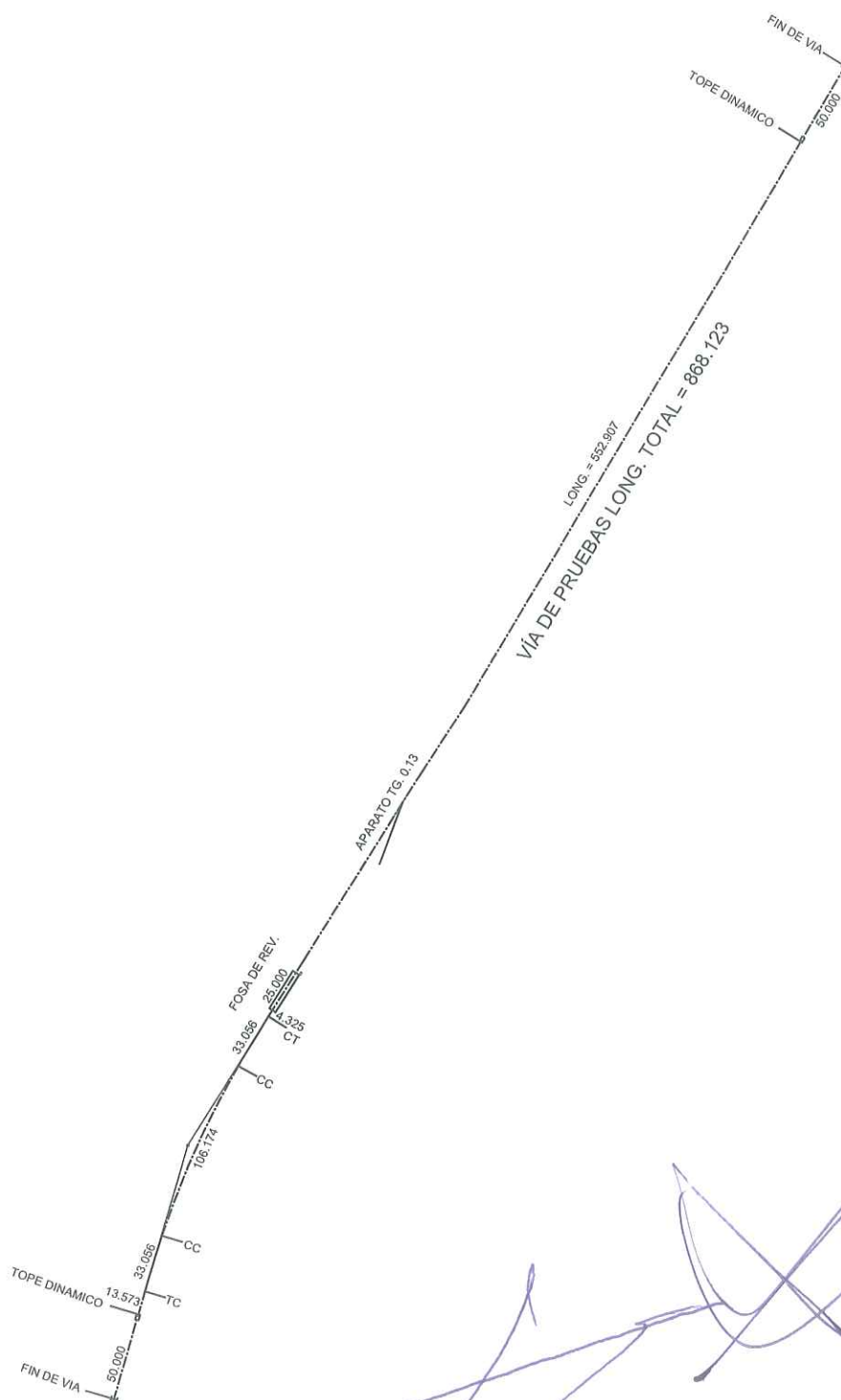
ICA **ALSTOM**
carso
 CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0050-02877-E-00

HOJA: 10 de 11

ANEXO No. 2

DIAGRAMA DEL TRAZO DE LA VÍA DE PRUEBAS.



ESCALA: S / E
ACOTACION: m.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL PARA EL SUMINISTRO DE
LOS TOPES DE SEGURIDAD EN LA VÍA DE PRUEBAS DE
LOS TALLERES.



CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-IJI-0050-02877-E-00

HOJA: 11 de 11