



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No. 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

EISA

ESPECIFICACION TECNICA Y FUNCIONAL DE TOPE DE SEGURIDAD
POR FRICCION PARA FIN DE VIA A UTILIZARSE EN LAS VIAS DEL ST.C.

TEMARIO

- A) ANTECEDENTES
- B) FUNCION DEL DISPOSITIVO Y SU DESCRIPCION
- C) CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACIÓN
- D) CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS CARROS Y TRENES
- E) CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LOS TRENES
- F) CONDICION DE LAS VIAS Y SUS CARACTERISTICAS
- G) MANUAL DE INSTALACION - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (ANEXO)
- II) PRUEBAS DE EFICIENCIA DE FRENADO (ANEXO)





Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No. 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

EISA

A) ANTECEDENTES

Los topes de seguridad para detener el movimiento del tren por alguna causa fuera de su control, en vías secundarias o en vías de prueba.

Existen diferentes tipos:

1. Formado por rieles soldados.
2. Cajón con muros de concreto que aloja arena
3. Tope de Seguridad por fricción.

En el primero de los topes, el tren sufre severos daños, en el segundo caso, como normalmente se encuentra a la intemperie, la arena se compacta perdiendo su capacidad de amortiguamiento, provocando daños a la cabina del tren, en caso de impacto por uso del tope, así como potenciales descarrilamientos (ver anexo 1 y 2).

En el tercero de los casos se tiene el tope de seguridad por fricción, este dispositivo sirve para detener el tren de una velocidad baja a un paro total (ver anexo 3).

B) FUNCION DEL DISPOSITIVO Y SU DESCRIPCION

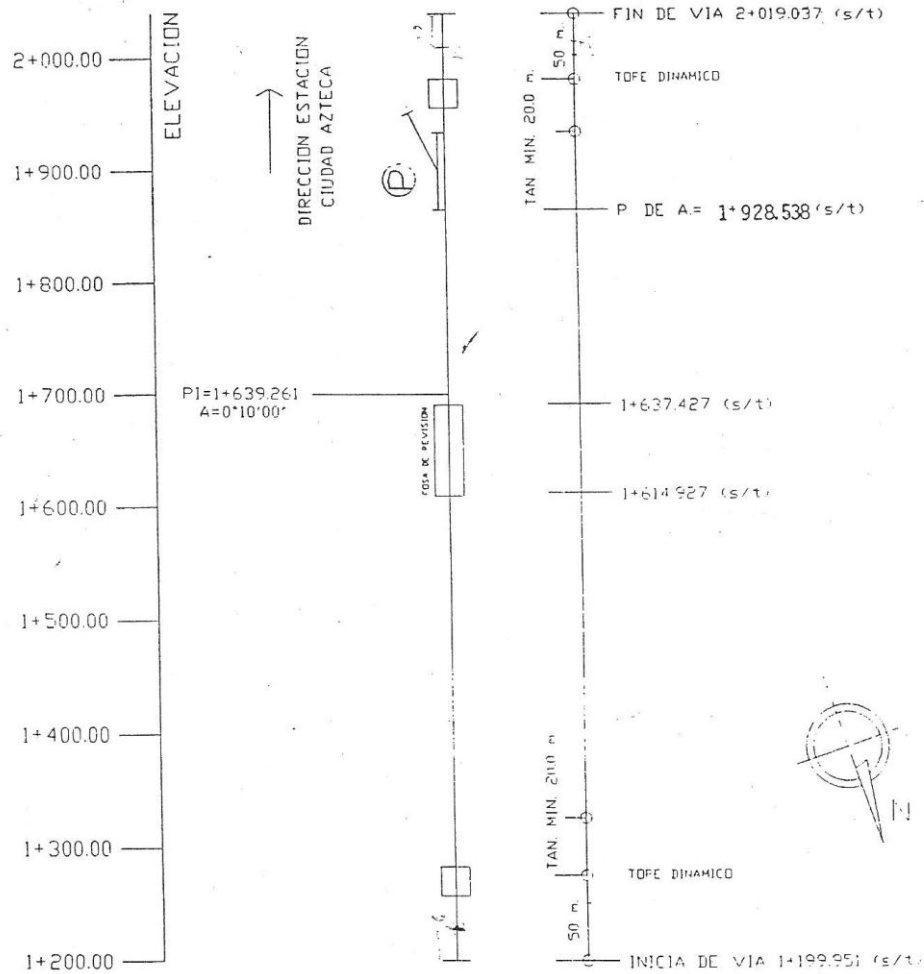
Existen muchas formas de detener un móvil, ya sea un vehículo o específicamente un tren que se encuentre en condiciones sin dañarlo, sin embargo, algunas de ellas pueden producir daños, dependiendo de la velocidad del móvil, la masa que se desplaza y el medio de amortiguamiento, una de estas formas son los topes fijos mencionados anteriormente y los dispositivos móviles como este de fricción.

Este equipo es del tipo mecánico y consta de:

Una estructura soporte de impacto triangular con nervaduras laterales de refuerzo y una base de neopreno W Dureza 80 shore A.

La estructura soporte cuenta con dispositivos de frenado por fricción a través de 26 zapatas de fricción, cuatro instaladas en la base de la estructura soporte y 22 (11 pares) en el ensamble articulado tipo acordeón, el cual se comprime al accionar el tope, entrando en operación las zapatas superiores de hierro de fundición y las porta-zapatas de cobre.

VIII.2 DIAGRAMA DE UBICACION



TITULO: ESPECIFICACION TECNICO FUNCIONAL DE TORRES DE SEGURIDAD DE TUNEL DE VIA PARA INSTALARSE EN LA VIA DE PRUEBAS DE LOS TALLERES CO AZTECA PARA EL METROQUINTO LINEA 7E

No. DE ESP. 96-100-510325-III-C3-114 E 17 DE 29

CIUDAD DE MEXICO
DDF
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No. 150 Piso 19-01

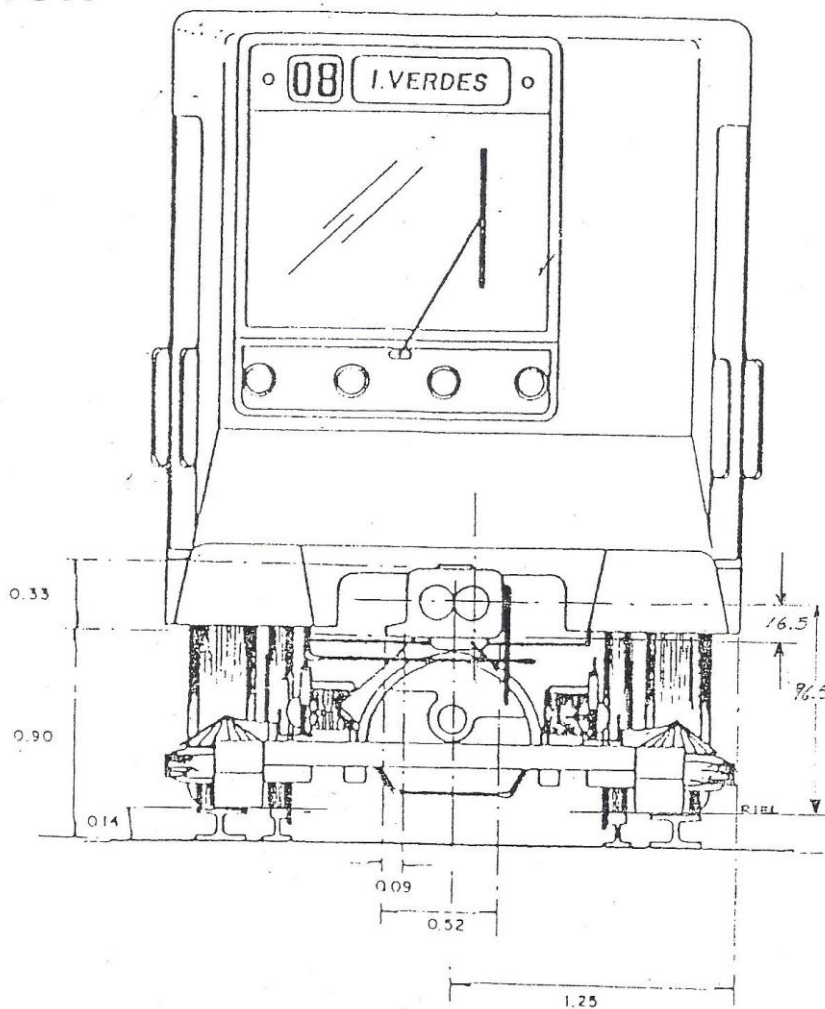
Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel: 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

EISA



ESC. 1:25



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

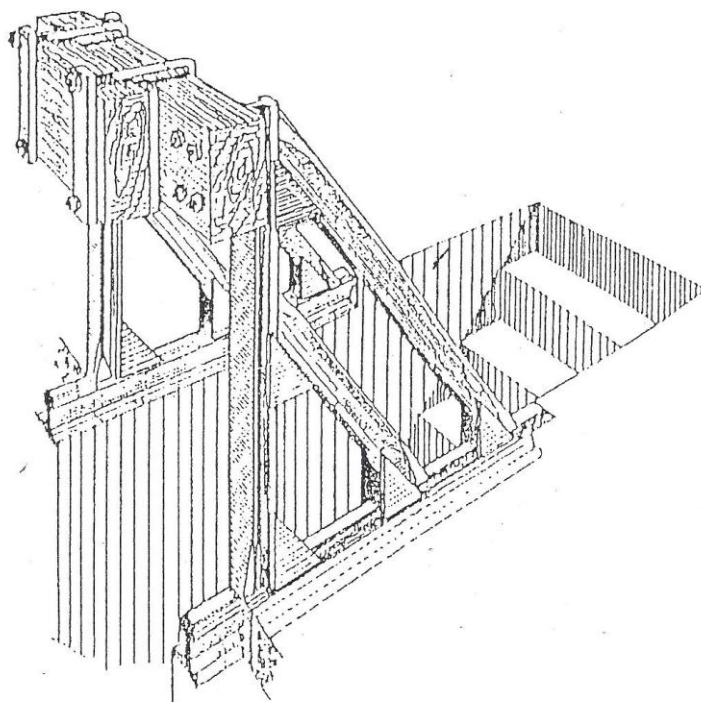
Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel: 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA



TOPE FORMADO
DE RIELES SOLDADOS

ANEXO 1



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No. 150 Piso 19-01

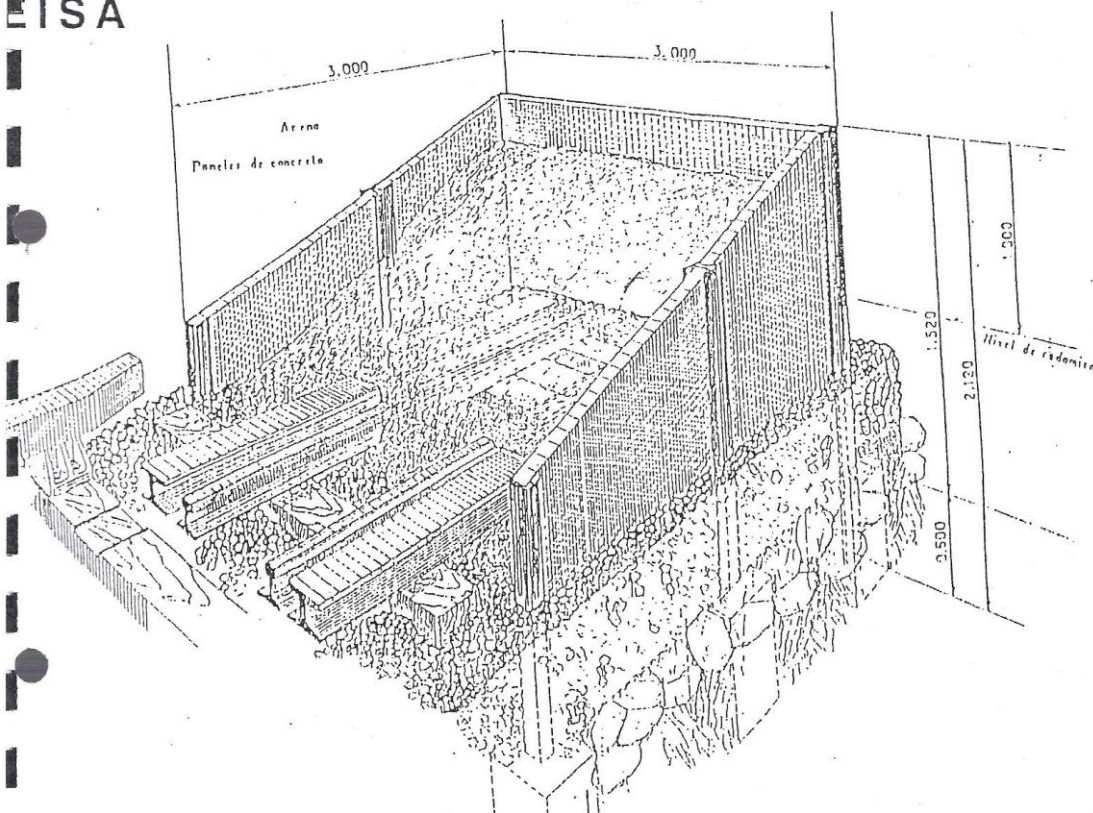
Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

EISA



TOPE DE ARENA

ANEXO 2



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No. 150 Piso 19-01

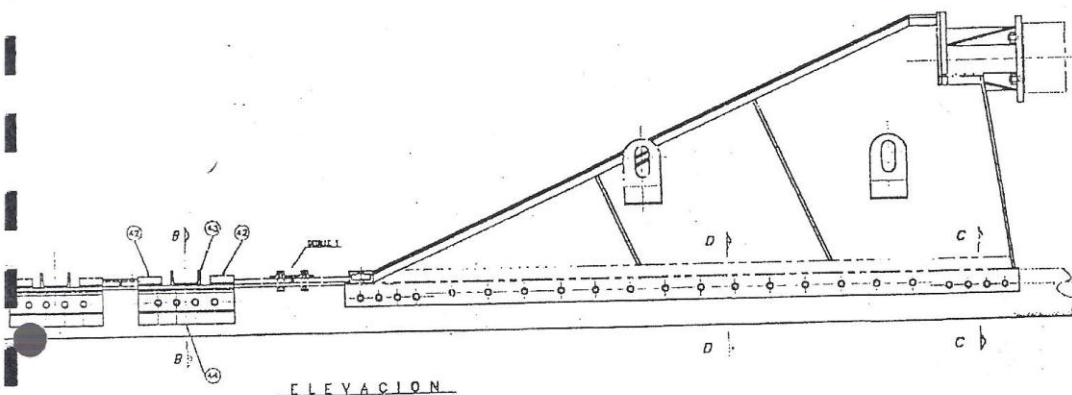
Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA



ANEXO 3



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No. 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

EISA

El par de apriete para estas zapatas es de acuerdo siguiente diagrama esquemático.

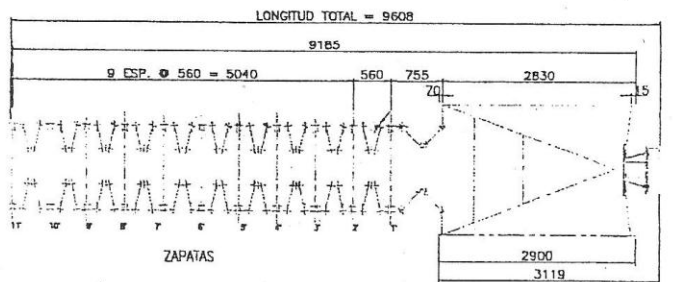


DIAGRAMA ESQUEMATICO

ZAPATAS ESTRUCTURA SOPORTE

- a) Zapatas estructura soporte 40 Ft-lb (5.53 M-Kg)
- b) 1° al 3er par de zapatas 40 Ft-lb (5.53 M-Kg)
- c) 4° al 8° par de zapatas 45 Ft-lb (6.22 M-Kg)
- d) 9° al 11° par de zapatas 50 Ft-lb (6.91 M-Kg)

C) CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACIÓN

Estos dispositivos de seguridad regularmente son instalados a la intemperie y en algunos casos a cubierto, siendo necesario considerar las condiciones más severas de intemperismo para fines de protección anticorrosiva, degradación de agentes antioxidantes, grasas, neopreno, etc.

De acuerdo a las condiciones de la Ciudad de México, que van desde -5°C a 40°C a la intemperie y humedad relativa de 10 a 90%, así como lluvias de temperatura, presión barométrica de 585mm, sismicidad zona III y una calidad de aire contaminado con partículas en suspensión de 0.1 micras a 20 micras y contaminantes hasta 30 imecas, ozono, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, el equipo será protegido con pintura a base de un primario anticorrosivo y pintura de esmalte alquidálico en estructura soporte y en los brazos articulados.



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No. 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA

D) CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS CARROS Y TRENES

Existen tres tipos de carros, motrices "M" con cabina, Motrices "N" sin cabina y Remolques "R".

Una motriz "M" va colocada a cada extremo de la formación de un tren contando ambas con un enganche automático sharfenberg que puede ser utilizado, para cuando un tren requiere ser auxiliado por otro.

Estos enganches sobresalen de las cabinas y serían los elementos que impactarían inicialmente con el dispositivo de seguridad (Tope de Fin de Vía) y presentan dos grados de libertad (vertical y horizontal), es decir, no son fijos. (Ver anexo 4)

E) CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LOS TRENES

* Longitud del tren	147.62M
* Número de carros	Nueve
* Velocidad máxima de impacto	35Km/h
* Tipo de rodamiento	Sobre neumáticos
* Variación de aceleración	1.0 M/seg ²
* Aceleración frenado de urgencia	2.0M/seg ²
* Aceleración frenado de urgencia (garantizado)	1.38M/seg ²
* Peso del tren (vacío)	225.850 Ton
* Tipo de toma de corriente	Barra Guía
* Modo de captación de energía	Escobillas en contacto
* Tensión de alimentación	750 VCD

La instalación de los topes de seguridad se prevé sea en vías de terminales, vías secundarias o de prueba y vías de depósito o de estacionamiento de los talleres del Metro de la Ciudad de México.

La velocidad máxima que se deben diseñarse los topes es de 15Km/h, salvo en casos especiales en donde se deberán diseñar para velocidades mayores a la indicada.



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No. 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA

F) CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LAS VÍAS Y SUS CARACTERÍSTICAS

La vía del Metro cuenta con tres tipos de perfiles de acero, un riel de 80 Lb/yd en vías normales sobre el que apoya la rueda de seguridad cuando es requerido y sobre el que trabajarían las zapatas de fricción; una pista de rodamiento (perfil 1) sobre la que apoya el neumático y una barra guía (perfil angular) elevada del piso, por lo que se distribuye la energización de 750 volts y que adicionalmente, sirve de apoyo a un neumático colocado horizontalmente, llamado neumático guía.

En algunos casos el tope trabajará en vías energizadas, lo que deberá ser considerado por el S.T.C. para utilizar un dispositivo de corte de corriente a fin de asegurar que en el momento de impactar, el tren con el tope, las vías se encuentren desenergizadas, sugiriéndose una distancia de 2.00 metros del punto de contacto, permitiendo que el tren continúe su carrera libremente.

G) MANUAL DE INSTALACION - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (SE ANEXA MANUAL)

H) PRUEBAS DE EFICIENCIA DE FRENADO (SE ANEXA CUADERNO DE PRUEBAS)



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No. 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

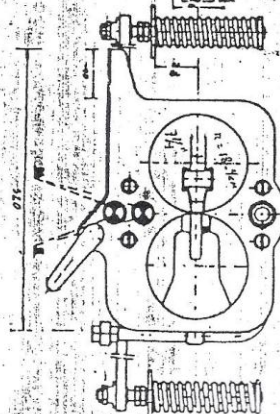
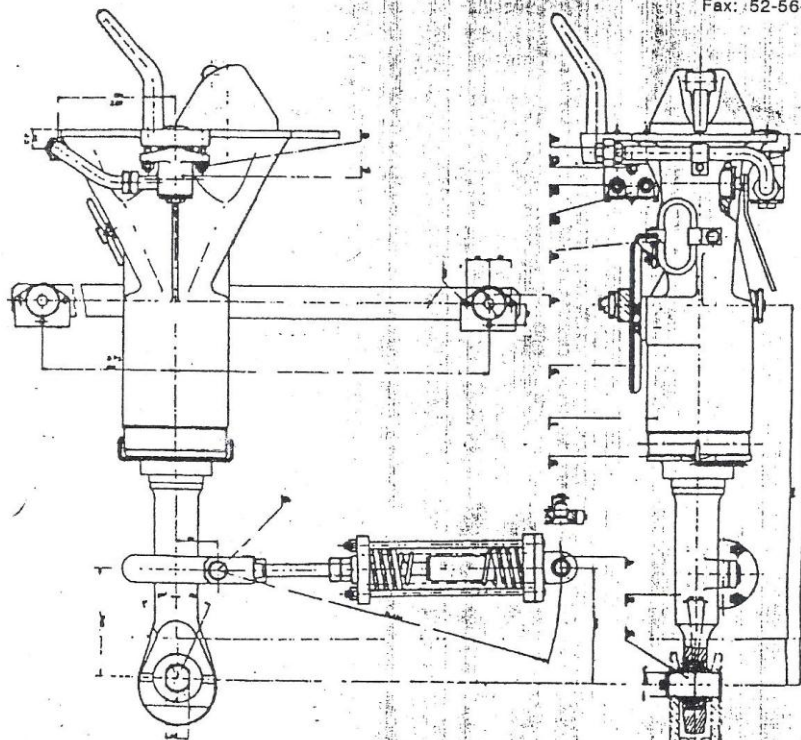
06140

México, D.F.

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

EISA



ATTACHE AUTOMATIQUE TYPE 135 S
A SUPPORT TRANSVERSAL
ENGANCHE AUTOMATICO TIPO 135 S
CON SOPORTE TRANSVERSAL

ANEXO 4

MANUAL DE INSTALACION - OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL TOPE DE FIN DE VIA

Dinámico - Tipo fricción

CONTRATO No. DSL-A-79/00

 EISA	Título: MANUAL DE INSTALACION - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO - TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P.	Vo. Bo. EISA Ing Alfredo Colón P.		
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING J. ANTONIO LÚCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo.Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Escala S/E	Hoja 1/15

**DIRECCION DE CONSTRUCCION DE OBRAS DEL SISTEMA DE
TRANSPORTE COLECTIVO**

METROPOLITANO LINEA "B"

**TALLERES CD. AZTECA
(VIA DE PRUEBAS)**

 EISA	Titulo: MANUAL DE INSTALACION - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO - TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P.	Vo. Bo. EISA Ing Alfredo Colón P		
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING. I. ANTONIO TUCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Escala S/E	Hoja 2/15

INDICE:

I GENERALIDADES

I.1 OBJETIVO

II CONDICIONES PARTICULARES

II.1 DESCRIPCION GENERAL DEL TOPE DE SEGURIDAD

II.2 FUNCION DEL DISPOSITIVO Y SU DESCRIPCION

II.3 CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACION

II.4 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS TRENES

II.5 MANTENIMIENTO Y VIDA UTIL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

II.6 PROCEDIMIENTO DE INSPECCION Y ARMADO DEL TOPE DESPUES DE UN IMPACTO

III. ANEXOS

ANEXO 1 DIAGRAMA ESQUEMATICO

ANEXO 2 DIAGRAMA MECANICO DE FRENADO

ANEXO 3 PLACA DE NOMBRE DE TOPE DE FIN DE VIA

 EISA	Título: MANUAL DE INSTALACION - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO - TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing Alfredo Colón P.	Vo. Bo. EISA Ing Alfredo Colón P.		
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING J. ANTONIO LUCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Escala S/E	Hoja 3/15

I. GENERALIDADES.

L1 OBJETIVO:

El presente manual tiene por objeto establecer los lineamientos para la instalación, operación y mantenimiento del equipo denominado Tope de Fin de Vía dinámico del tipo fricción ha instalarse en los talleres de la vía de pruebas para el metropolitano Línea "B" de talleres Cd. Azteca.

Asimismo este documento establece una secuencia para el usuario final a fin de que previa su lectura obtenga un conocimiento teórico de la finalidad de este equipo a fin de prever daños en los trenes que se encuentren en condiciones de urgencia dentro de la vía de pruebas sin que surja daño alguno.

 EISA	Titulo: MANUAL DE INSTALACION - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO - TIPO FRICCIÓN			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing. Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P.	Vo. Bo. EISA Ing. Alfredo Colón P.		
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING. I. ANTONIO TITICIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Escala S/E	Hoja 4/15

II. CONDICIONES PARTICULARES

II.1. DESCRIPCION GENERAL DEL TOPE DE SEGURIDAD :

Este equipo se utiliza para equipar la vía de pruebas de los talleres de Cd. Azteca Línea "B" y tiene la finalidad de detener un tren que se encuentre en condiciones de urgencia sin dañarlo.

Este equipo esta construido por medio de una estructura soporte de impacto triangular en acero al carbón con nervaduras laterales de refuerzo y una placa tope de neopreno para el amortiguamiento al recibir el impacto del enganche de tren tipo (Sharffenberg), y lograr un acoplamiento adecuado entre el tren - Tope de Seguridad.

Este equipo es del tipo mecánico, con dispositivos de frenado por fricción a través de 26 zapatas de fricción cuatro instaladas en la base de la estructura soporte y 22 (11 pares) en el ensamble articulado tipo acordeón el cual se comprime al accionar el tope, entrando en operación las Zapatas superiores de fundición de hierro y porta-zapatas de bronce.

El par de apriete para éstas zapatas es de: 40/50 FT-Lb (5.53 m-Kg / 6.91 m-kg), este valor de torque requerido para las Zapatas deberá ser verificado al quedar totalmente instalado (Ver anexo No. 1)

 EISA	Titulo: MANUAL DE INSTALACION – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO – TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing. Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P.	Vo. Bo. EISA Ing. Alfredo Colón P.		
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING. J. ANTONIO LUCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Escala S/E	Hoja 5/15

II.2 FUNCION DEL DISPOSITIVO Y SU DESCRIPCION:

La función de este dispositivo de seguridad para la vía de pruebas de los talleres del STC es la de detener el tren que se encuentra en condiciones de urgencia sin dañarlo, dependiendo de la velocidad del mismo, la masa que desplaza y el amortiguamiento, será por medio de este dispositivo a través de la fricción resultante entre las zapatas de fricción y el riel.

Este tope de seguridad se instala en la vía de pruebas de los talleres de Cd. Azteca Línea "B", zonas en donde se circula a velocidad comercial y sin usuarios, utilizando este dispositivo en condiciones de urgencia para llevar el tren de una velocidad máxima de 35 km/hr, a una velocidad cero ó de paro total, en una distancia menor o igual a 50m sin que el tren sufra daño alguno por el impacto.

En el momento del choque, el conjunto de zapatas articuladas se repliegan aumentando la resistencia al avance al irse cerrando las articulaciones. El conjunto puede replegarse totalmente y seguir desplazándose hasta detener el tren.

El Tope de Fin de Vía será utilizado después de un impacto sin necesidad de cambiar algunos de los elementos que lo constituyen.

 EISA	Titulo: MANUAL DE INSTALACION – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO – TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón	Vo. Bo. EISA Ing. Alfredo Colón P.		
	REVISO: DGCOSTC ING J. ANTONIO LÚCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.		
Fecha: 19-OCT-2000				Escala S/E	Hoja 6/15

II.3 CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACIÓN:

De acuerdo a las condiciones ambientales de la Ciudad de México, que van desde -5°C a 40°C , y humedad relativa de 10 a 90%, así como lluvias de temporada, presión barométrica de 585mm de Hg, sismicidad zona III y una calidad de aire contaminado con partículas en suspensión de 0.1 micras a 20 micras y contaminantes hasta 300 imecas, ozono, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno el equipo será protegido con pintura a base de un primario anticorrosivo y pintura de esmalte alquídica en estructura soporte.

 EISA	Titulo: MANUAL DE INSTALACION - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO - TIPO FRICCIÓN			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón	Vo. Bo. EISA Ing Alfredo Colón P.		
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING J. ANTONIO LUCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Escala S/E	Hoja 7/15

II.4 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS TRENES

Longitud del tren:	147.62 m.
Número de carros:	Nueve
Velocidad máxima de impacto:	35 Km/hr
Tipo de rodamiento:	Sobre Neumáticos
Variación de aceleración:	1.0 m/seg ²
Aceleración frenado de urgencia:	-2.0 m/seg ²
Aceleración frenado de urgencia (garantizada)	-1.38 m/seg ²
Peso del tren (vacío):	225.850 Ton.
Tipo de toma de corriente:	Barra Guía
Modo de captación de energía:	Escobillas en contacto.
Tensión de alimentación:	750 VCD
Enganche mecánico de los extremos del tren:	Tipo Sharffenberg Semi automático, Marca Alsthom, Modelo 1355

 EISA	Título: MANUAL DE INSTALACION – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO – TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P	Vo. Bo. EISA Ing Alfredo Colón P		
	REVISO: DGCOSTC ING J. ANTONIO LUCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.		
Fecha: 19-OCT-2000				Escala S/E	Hoja 8/15

II.5 MANTENIMIENTO Y VIDA UTIL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD:

Una vez que el tope de fin de vía actúa por primera vez, el conjunto puede replegarse totalmente y desplazarse hasta detener el tren sin daño alguno para este y/o las instalaciones fijas, por medio de un frenado gradual. Este equipo podrá ser nuevamente utilizado sin necesidad de cambiar algún elemento componente mediante la reintegración de todas sus partes a su posición original así como para una revisión exhaustiva a fin de revisar que no haya sufrido daño alguno cada uno de los elementos en este equipo.

II.5.1 MANTENIMIENTO:

El dispositivo en su estructura soporte consta de dos secciones para su fácil montaje y desmontaje, que se fijan por medio de la placa de neopreno atornillada a dicha estructura para formar un marco rígido.

Las zapatas se fijan al riel por medio de 4 tornillos y las articulaciones de fácil montaje.

Con lo anterior se puede fácilmente lograr dar un mantenimiento preventivo contra la corrosión, mediante la aplicación de pintura anticorrosiva en todas sus partes estructurales y la estructura soporte correspondiente, así mismo se recomienda que el conjunto de zapatas, en las partes que tienen contacto con el riel, se le efectúe una limpieza con cepillo de alambre para quitar el óxido, esta operación deberá realizarse cada 4 meses. Así como verificar el torque de apriete indicado para los tornillos que fijan las zapatas de fricción al riel, cada 4 meses.

 EISA	Titulo: MANUAL DE INSTALACION – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO – TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing Carlos Cerón.	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P.	Vo. Bo. EISA Ing Alfredo Colón P.		
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING J. ANTONIO LÚCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PÉREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Escala S/E	Hoja 9/15

Después de cada impacto es necesario verificar si la placa de neopreno no sufrió algún deterioro, si así fuera es necesario substituir dicha placa de neopreno, para poder garantizar el buen funcionamiento del tope de fin de vía.

La vida útil de este dispositivo de seguridad, siguiendo las indicaciones anteriores de mantenimiento podrá ser de 10 a 20 años, salvo el recambio de las piezas de desgaste, como son las Zapatas de bronce, Chavetas y su correspondiente tornillería en general y la placa de neopreno.

Las Zapatas de bronce después de soportar un impacto y de un frenado gradual, es necesario verificar el espesor de dicha zapata, el cual no deberá ser menor de 12.7mm en la parte superior de contacto y de 6.1mm de espesor en la parte inferior del contacto, en caso de presentarse esta contingencia es necesario sustituir estas zapatas de bronce. (Ver figura No. 1)

Las zapatas superiores de hierro gris, se deberá verificar su espesor después de ocurrir lo anteriormente expuesto, por lo tanto el desgaste no deberá ser mayor de 3.5mm en la cara de contacto con el riel. (Ver figura No. 2)

 EISA	Título: MANUAL DE INSTALACION – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO – TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P	Vo. Bo. EISA Ing Alfredo Colón P		
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING J. ANTONIO LUCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PÉREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Escala S/E	Hoja 10/15

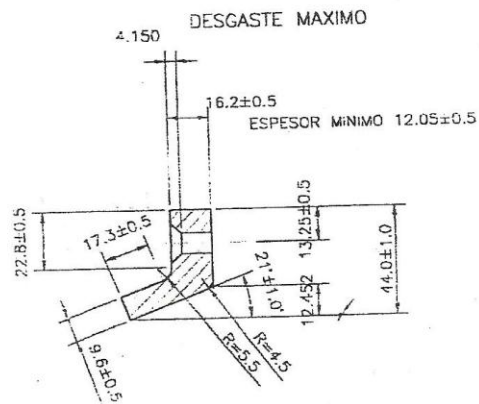


FIG No. 1

ZAPATA DE BRONCE (Vista seccional)

 EISA	Título: MANUAL DE INSTALACION - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO - TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing. Carlos Cerón <i>[Signature]</i>	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P. <i>[Signature]</i>	Vo. Bo. EISA Ing. Alfredo Colón P. <i>[Signature]</i>		
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING. J. ANTONIO LUCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo.Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Escala S/E	Hoja 11/15

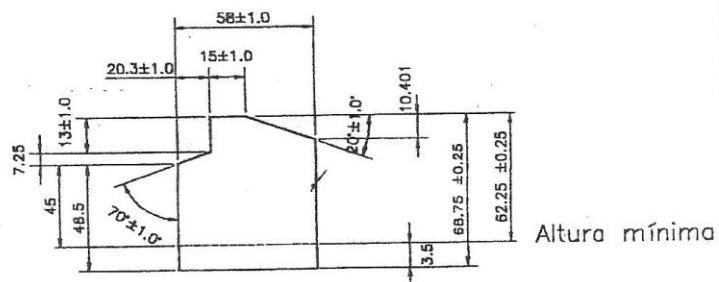


FIG No. 2

ZAPATA SUPERIOR DE HIERRO GRIS
(Vista. seccional)

 EISA	Título: MANUAL DE INSTALACION - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO - TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing. Carlos Cerón <i>CC</i>	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P. <i>AC</i>	Vo. Bo. EISA Ing. Alfredo Colón P. <i>AC</i>		
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING. I. ANTONIO TUCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Escala S/E	Hoja 12/15

II.6. PROCEDIMIENTO DE INSPECCION Y ARMADO DEL TOPE, DESPUES DE UN IMPACTO.

1. Verificar visualmente si alguno de sus componentes no sufrió daño alguno.
En el caso de que alguna de las piezas hayan sufrido daño visual, estas se deberán de reemplazar por piezas nuevas, a fin de asegurar la operatividad del conjunto.
2. Se procederá a dejar sueltas todas las tuercas de los tornillos de las zapatas.
3. Quitar las chavetas de los pernos de articulación, para retirar dichos pernos de las placas de articulación y dejar libre el conjunto de zapatas.
4. Por medio de un Track-mobile ó equipo similar es necesario arrastrar la estructura soporte hasta su posición inicial.
5. Reinstalar los 11 pares de zapatas de acuerdo a la distancia indicada en el Anexo No. 1.
6. Antes de aplicar el torque indicado 40/50 Ft-lb (5.53 m-Kg / 6.91 m-Kg)es necesario ensamblar las zapatas de acuerdo al Anexo No 1
7. La vida útil de la placa de neopreno es de 5 a 10 impactos, dependiendo de la velocidad y condiciones del impacto, esto es, que el enganche (Shaffenberg) se encuentre debidamente alineado al momento de dicho impacto.

II.6.1. CARACTERISTICAS DEL NEOPRENO:

Neopreno W Dureza 80 Shore A, aplicación y uso recomendado:

Freon 12, agua salada, aceite, vapor, ácidos diluidos, alcalinos y resistencia a la fricción.

 EISA	Titulo: MANUAL DE INSTALACION – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO – TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P.	Vo. Bo. EISA Ing. Alfredo Colón P.		
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING J. ANTONIO LUCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Escala S/E	Hoja 13/15

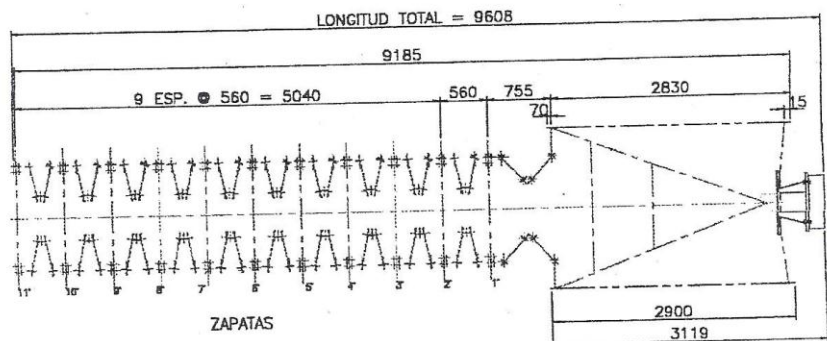


DIAGRAMA ESQUEMATICO

TORQUE PARA CADA ZAPATA

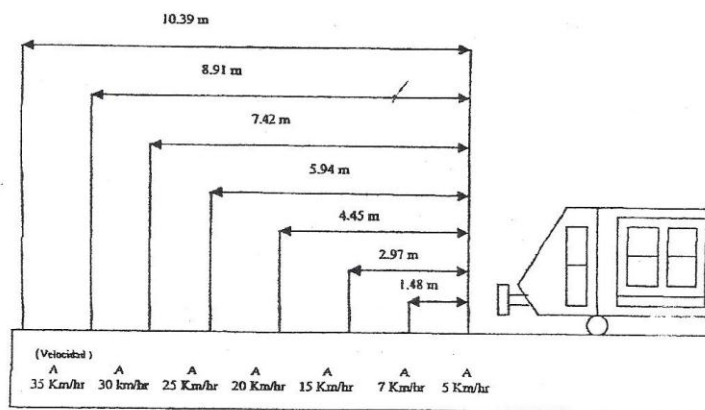
- A) Zapatas estructura soporte 40 Ft-Lb (5.53 m-Kg)
- B) 1' al 3er. par de zapatas 40 Ft-Lb (5.53 m-Kg)
- C) 4' al 8' par de zapatas 45 Ft-Lb (6.22 m-Kg)
- D) 9' al 11' par de zapatas 50 Ft-Lb (6.91 m-Kg)

ANEXO NO. 1

 EISA	Título: MANUAL DE INSTALACION - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO - TIPO FRICCIÓN			 CIUDAD DE MÉXICO	
	ELABORO: EISA Ing Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P.	Vo. Bo. EISA Ing Alfredo Colón P		
REVISO: DGCOSTC ING I ANTONIO I TICIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO P.	Fecha: 19-OCT-2000	Escala S/E	Hoja 14/15

DIAGRAMA MECANICO DE FRENADO
(DISTANCIA ESPERADA $\pm 10\%$ - VELOCIDAD)

VALORES ESPERADOS DE DESPLAZAMIENTO DEL TOPE DINAMICO POR FRICCION



E. I. S. A
EQUIPOS INDUSTRIALES Y SUMINISTROS S.A. DE C.V.

ANEXO No. 2

 EISA	Título: MANUAL DE INSTALACION - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (TOPE FIN DE VIA) DINAMICO - TIPO FRICCION			 CIUDAD DE MEXICO
	ELABORO: EISA Ing. Carlos Cerón	APROBO: EISA Ing. Alfredo Colón P.	Vo. Bo. EISA Ing. Alfredo Colón P.	
Fecha: 19-OCT-2000	REVISO: DGCOSTC ING. J. ANTONIO LUCIO	APROBO: DGCOSTC ING. MANUEL PEREZ J.	Vo. Bo. DGCOSTC ING. CARLOS ALTAMIRANO-P.	Escala S/E
				Hoja 15/15



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

LISA

CUADERNO DE PRUEBAS

**DE TOPES DE SEGURIDAD DE FIN
DE VIA DE LA VIA DE PRUEBAS, DE
LOS TALLERES DE CD. AZTECA
DEL METROPOLITANO LINEA "B"**

Contrato No. DSL-A-79/00



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No. 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA

CUADERNO DE PRUEBAS

TOPE DE FIN DE VIA
Contrato No. DSL-A-79/00
Cliente DGCOSTC

Las pruebas que a continuación se desglosan incluyen tanto las pruebas estáticas como las pruebas dinámicas a que se someten los Topes de Fin de Vía en el cual se enumeran cada uno de los conceptos a desarrollar.

Este cuaderno de pruebas podrá ser ajustado en función de los resultados que se obtengan durante las pruebas.

La información base para el desarrollo de las pruebas a que se someterán estos equipos es:

1. Planos del equipo
 - TFV-001 Tope de Fin de Vía
 - TFV-002 Tope de Fin de Vía
 - TFV-003 Tope de Fin de Vía
2. Manual de Operación, Instalación y Mantenimiento del tope de fin de vía.
3. Diagrama de Ubicación de la especificación 96-IEM-510325-III-03-114E página 17 de 29 (copia anexa).
4. Diagrama Mecánico de Frenado (copia anexa)
5. Diagrama Esquemático de Instalación del Tope donde se indica la localización de las zapatas y el torque correspondiente

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento del tope para detener un tren es la resistencia al desplazamiento del dispositivo, debido a la fricción resultante entre las zapatas de fricción y el riel.



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA

En el momento del choque el conjunto de zapatas articuladas se repliegan aumentando la resistencia al avance al irse cerrando las articulaciones.

Dependiendo de la velocidad del tren en el momento del impacto, el conjunto puede replegarse totalmente y seguir desplazándose hasta detener el tren.

PREPARACION DE PRUEBAS

Para llevar acabo estas pruebas es necesario tomar en cuenta cada una de las recomendaciones y contar con la información y equipos tanto de material rodante como de instalaciones fijas.

Es de suma importancia que en los tramos en donde se instalara cada uno de los topes de fin de vía y las distancias de corrimiento entre los 50 mts. se eliminen postes, bordes de unión de perfiles de riel, así como de las juntas mecánicas de tal manera que permita un libre corrimiento de estos topes de seguridad.

Las condiciones para lograr una adecuada operación del Tope de Fin de Vía es que se cumplan las siguientes condiciones.

- Que el tren del STC, este en acción de frenado.
- Que se asegure por medio del dispositivo de accionamiento del frenado de urgencia del tren, esta condición; y no quede sujeto a la voluntad del conductor. Cabe indicar que en las vías de pruebas actualmente en funcionamiento del STC, en los trenes se aplica este sistema.
- Aplicar el mantenimiento preventivo del tope dinámico por fricción que se recomienda.

El tren (s) que se requieran para la prueba de los Topes de Fin de Vía serán provistos por la DGCOSTC.

PRUEBAS ESTATICAS

PARTIDA	DESCRIPCION	SI	NO	OBSERVACIONES
1) IMPLANTACION	Verificar que la posición de los dispositivos se encuentren en los cadenamientos correctos			



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

EISA

Para realizar estas verificaciones se realizaran las mediciones que se indican en el diagrama de ubicación y plano No. 94-VI.17-510325-III-06-351-P Mod. I (implantación de vía) en el cual se muestran las distancias de:

- Tope de fin de vía
- Tope dinámico
- Dispositivo de corte de tensión eléctrica, de la barra guía y/o toma de corriente, de la instalación fija.
- Dispositivo de actuación del frenado del tren

PARTIDA	DESCRIPCION	SI	NO	OBSERVACIONES
DOCUMENTACION	Contar con los planos acotados del conjunto de la instalación, el manual de operación, diagramas detallados, manual de montaje e instalación, así como toda la documentación necesaria			
PRUEBA VISUAL	Verificar que todos los componentes instalados en el dispositivo se encuentren en correctas condiciones y no presenten alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo las pruebas.			
HERRAMENTAL	Verificar que se cuenta con toda la herramienta necesaria para ejecutar las pruebas, particularmente la herramienta especial.			
AJUSTES Y LUBRICACION	Verificar contra la documentación técnica entregada previamente por el proveedor, que todos los elementos que requieren de ajustes precisos y/o lubricación, cumplan con lo establecido en los manuales de montaje e instalación			



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA

PARTIDA	DESCRIPCION	SI	NO	OBSERVACIONES
ESTADO DE LA VIA	Verificar que una vez instalado el dispositivo la vía, o alguno de sus componentes no presente alteraciones o deformaciones			
ACOPLAMIENTO	Verificar las dimensiones propias y la altura de los elementos de acoplamiento, con respecto al nivel rasante.			

PRUEBAS DINAMICAS

PARTIDA	DESCRIPCION		SI	NO	OBSERVACIONES
VELOCIDAD 0	Aproximar el sharffenberg del tren hasta los elementos de acoplamiento del dispositivo del tope	Verificar la centricidad del sharffenberg del tren, con respecto a los elementos de acoplamiento del dispositivo en el sentido horizontal y vertical			
VELOCIDAD 1 km/hr	Con el sharffenberg del tren acoplado al dispositivo, traccionar de tal manera de solo empujar el tope	Verificar que el sharffenberg se encuentra en correctas condiciones y no presente alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo al tren.			
		Verificar que todos los componentes instalados en el dispositivo se encuentren en correctas condiciones y no presenten alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo las pruebas			



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA

		SI	NO	OBSERVACIONES
El tope accionado, será necesario restablecerlo nuevamente a su posición original, tomando nota de su comportamiento.				
Las lecturas tomadas deberán compararse con las tablas establecidas por el fabricante en caso de no cumplir con las expectativas esperadas, la DGCOSTC podrá suspender las pruebas				
Verificar que la vía, o alguno de sus componentes no presente alteraciones o deformaciones				
VELOCIDAD 5 km/hr	Retirar el tren la distancia suficiente para alcanzar una velocidad máxima de 5 km/hr e impactarlo contra el tope	Verificar que el sharffenberg se encuentra en correctas condiciones y no presente alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo al tren.		
		Verificar que todos los componentes instalados en el dispositivo se encuentren en correctas condiciones y no presenten alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo las pruebas		
		El tope accionado, será necesario restablecerlo nuevamente a su posición original, tomando nota de su comportamiento.		



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA

		SI	NO	OBSERVACIONES
VELOCIDAD 7 km/hr	Retirar el tren la distancia suficiente para alcanzar una velocidad máxima de 7 km/hr e impactarlo contra el tope	Las lecturas tomadas deberán compararse con las tablas establecidas por el fabricante en caso de no cumplir con las expectativas esperadas, la DGCOSTC podrá suspender las pruebas		
		Verificar que la vía, o alguno de sus componentes no presente alteraciones o deformaciones		
		Verificar que el sharrffenberg se encuentra en correctas condiciones y no presente alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo al tren.		
		Verificar que todos los componentes instalados en el dispositivo se encuentren en correctas condiciones y no presenten alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo las pruebas		
		El tope accionado, será necesario restablecerlo nuevamente a su posición original, tomando nota de su comportamiento.		



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

EISA

			SI	NO	OBSERVACIONES
Las lecturas tomadas deberán compararse con las tablas establecidas por el fabricante en caso de no cumplir con las expectativas esperadas. la DGCOSIC podrá suspender las pruebas					
Verificar que la vía, o alguno de sus componentes no presente alteraciones o deformaciones					
VELOCIDAD 10 km/hr	Retirar el tren la distancia suficiente para alcanzar una velocidad máxima de 10 km/hr e impactarlo contra el tope	Verificar que el sharrffenberg se encuentra en correctas condiciones y no presente alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo al tren.			
Verificar que todos los componentes instalados en el dispositivo se encuentren en correctas condiciones y no presenten alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo las pruebas					
El tope accionado, será necesario restablecerlo nuevamente a su posición original, tomando nota de su comportamiento.					



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

LISA

		SI	NO	OBSERVACIONES
VELOCIDAD 15 km/hr Si el SFC está de acuerdo podrá desarrollarse esta prueba	Retirar el tren la distancia suficiente para alcanzar una velocidad máxima de 15 km/hr e impactarlo contra el tope	Las lecturas tomadas deberán compararse con las tablas establecidas por el fabricante en caso de no cumplir con las expectativas esperadas, la DGCOSFC podrá suspender las pruebas		
		Verificar que la vía, o alguno de sus componentes no presente alteraciones o deformaciones		
		Verificar que el sharffenberg se encuentra en correctas condiciones y no presente alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo al tren.		
		Verificar que todos los componentes instalados en el dispositivo se encuentren en correctas condiciones y no presenten alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo las pruebas		
		El tope accionado, será necesario restablecerlo nuevamente a su posición original, tomando nota de su comportamiento.		



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140

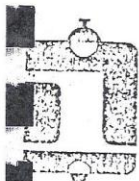
México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA

		SI	NO	OBSERVACIONES
VELOCIDAD 20 km/hr Si el STC está de acuerdo podrá desarrollarse esta prueba	Retirar el tren la distancia suficiente para alcanzar una velocidad máxima de 20 km/hr e impactarlo contra el tope	Las lecturas tomadas deberán compararse con las tablas establecidas por el fabricante en caso de no cumplir con las expectativas esperadas, la DGCOSTC podrá suspender las pruebas		
		Verificar que la vía, o alguno de sus componentes no presente alteraciones o deformaciones		
		Verificar que el sharffenberg se encuentra en correctas condiciones y no presente alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo al tren.		
		Verificar que todos los componentes instalados en el dispositivo se encuentren en correctas condiciones y no presenten alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo las pruebas		
		El tope accionado, será necesario restablecerlo nuevamente a su posición original, tomando nota de su comportamiento.		



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

EISA

		SI	NO	OBSERVACIONES
VELOCIDAD 25 km/hr Si el STC está de acuerdo podrá desarrollarse esta prueba	Retirar el tren la distancia suficiente para alcanzar una velocidad máxima de 25 km/hr e impactarlo contra el tope	Las lecturas tomadas deberán compararse con las tablas establecidas por el fabricante en caso de no cumplir con las expectativas esperadas, la DGCOSTC podrá suspender las pruebas		
		Verificar que la vía, o alguno de sus componentes no presente alteraciones o deformaciones		
		Verificar que el sharffenberg se encuentra en correctas condiciones y no presente alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo al tren.		
		Verificar que todos los componentes instalados en el dispositivo se encuentren en correctas condiciones y no presenten alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo las pruebas		
		El tope accionado, será necesario restablecerlo nuevamente a su posición original, tomando nota de su comportamiento.		



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140

México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA

		SI	NO	OBSERVACIONES
VELOCIDAD 30 km/hr Si el STC está de acuerdo podrá desarrollarse esta prueba	Retirar el tren la distancia suficiente para alcanzar una velocidad máxima de 30 km/hr e impactarlo contra el tope			Las lecturas tomadas deberán compararse con las tablas establecidas por el fabricante en caso de no cumplir con las expectativas esperadas, la DGCOSTC podrá suspender las pruebas
				Verificar que la vía, o alguno de sus componentes no presente alteraciones o deformaciones
				Verificar que el sharffenberg se encuentra en correctas condiciones y no presente alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo al tren.
				Verificar que todos los componentes instalados en el dispositivo se encuentren en correctas condiciones y no presenten alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo las pruebas
				El tope accionado, será necesario restablecerlo nuevamente a su posición original, tomando nota de su comportamiento.



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamnulpas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

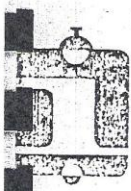
06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

EISA

		SI	NO	OBSERVACIONES
Las lecturas tomadas deberán compararse con las tablas establecidas por el fabricante en caso de no cumplir con las expectativas esperadas, la DGCOSTC podrá suspender las pruebas				
Verificar que la vía, o alguno de sus componentes no presente alteraciones o deformaciones				
VELOCIDAD 35 km/hr Si el STC está de acuerdo, podrá desarrollarse esta prueba	Retirar el tren la distancia suficiente para alcanzar una velocidad máxima de 35 km/hr e impactarlo contra el tope	Verificar que el sharffenberg se encuentra en correctas condiciones y no presente alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo al tren.		
		Verificar que todos los componentes instalados en el dispositivo se encuentren en correctas condiciones y no presenten alteraciones que puedan perjudicar su funcionamiento y ponga en riesgo las pruebas		
		El tope accionado, será necesario restablecerlo nuevamente a su posición original, tomando nota de su comportamiento.		



Equipos Industriales y Suministros S.A. de C.V.

Tamaulipas No 150 Piso 19-01

Col. Hipódromo Condesa

06140 México, D.F.,

Tel. 52-56-02-18

Fax: 52-56-02-21

ISA

	SI	NO	OBSERVACIONES
Las lecturas tomadas deberán compararse con las tablas establecidas por el fabricante en caso de no cumplir con las expectativas esperadas, la DGCOSYC podrá suspender las pruebas			
Verificar que la vía, o alguno de sus componentes no presente alteraciones o deformaciones			

NOTA 1.-: El cumplimiento de estas pruebas no releva al proveedor de su responsabilidad en el correcto funcionamiento de los topes de Seguridad de Fin de Vía.

NOTA 2.-: Se proba el tope (s) hasta la velocidad permitida por el STC

CONCLUSIONES: