



PERITAJE Y REVISIÓN LÍNEA 12 DEL METRO Y VIADUCTOS ELEVADOS DE LÍNEAS DE METRO



1. Peritaje y carpetas de investigación de la Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México

2. Peritaje y análisis causa raíz por parte de:

- Certificadora Internacional *Det Norske Veritas (DNV-GL)*
- Expertos de alto nivel de diferentes países
- Peritajes basados en evidencia científica, metodologías y pruebas de laboratorio certificadas, y con total transparencia
- El día de hoy inició el recorrido con especialistas y se estarán incorporando los expertos internacionales en los próximos días
- Primeros resultados en 5 semanas

3. Revisión de la Línea 12 y otros viaductos elevados del STC Metro coordinada por Colegio de Ingenieros Civiles de México



Colegio de
Ingenieros Civiles
de México A.C.

Dictamen de Seguridad Estructural Líneas 12, 9, 4 y B

Sistema de Transporte Colectivo Metro

ORGANIGRAMA COMITÉ TÉCNICO PARA LA REVISIÓN Y DICTAMINACIÓN DE LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE LAS LINEAS 12, 4, 9 y B

Logística



Coordinación General
Comité Técnico de Seguridad Estructural

Dictamen de Seguridad Estructural

Equipo de especialistas

- Especialistas en Puentes
- Especialistas en Seguridad Estructural
- Especialistas en Geotecnia

Equipo de apoyo

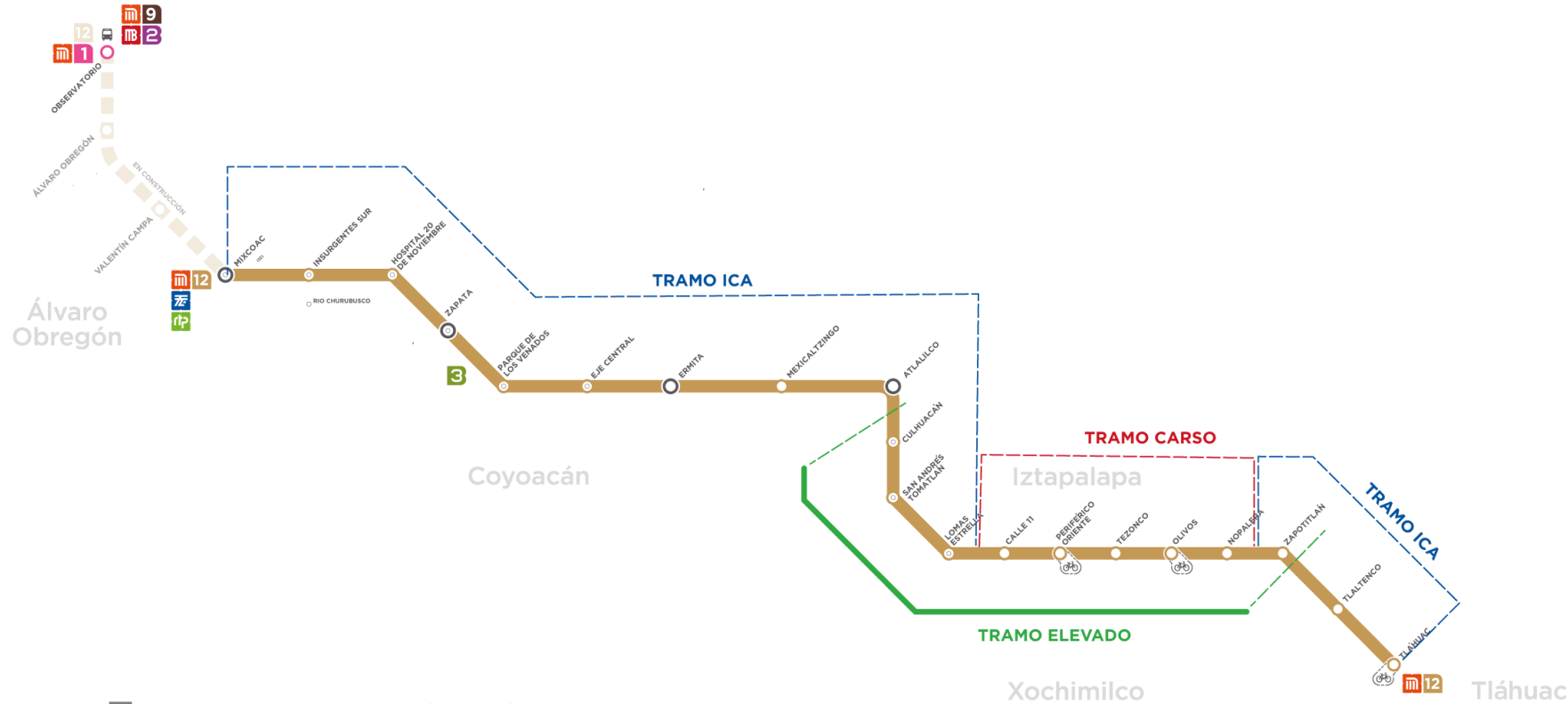


DICTAMINACIÓN ESTRUCTURAL FÍSICA LÍNEA 12 DEL METRO

10 Mayo, 2021



LÍNEA 12



Empresas constructoras:

- Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.
- ALSTOM Mexicana, S.A. de C.V.
- CARSO Infraestructura y Construcción, S.A. de C.V.

20 Estaciones

9	9	2
Subterráneas	Elevadas	Superficie

25.1 km
Longitud

11.8 km
Tramo elevado

11.5 km
Tramo subterráneo

2 km
Tramo superficial

TIPOS DE ESTRUCTURA



**ESTRUCTURA
METÁLICA**



**ESTRUCTURA PREFABRICADA
DE CONCRETO PRESFORZADO**

PLATAFORMA LAS INSPECCIONES DEL TRAMO ELEVADO POR PARTE DEL ISC-CICM-SOCIEDADES TÉCNICAS

- Se habilitó una plataforma para asignar a cada brigada de inspección una sección del tramo elevado.
- Número de secciones del tramo elevado: **37**
- Número de brigadas actuando en el sitio: **37**



CÉDULA DE INSPECCIÓN FÍSICA

Contenido de la Cédula:

- Ubicación
- Tipo de subestructura y superestructura
- Condición general del puente (hundimiento, desplomo)
- Daños en la subestructura y superestructura
- Clasificación global (Grado A: deficiencias graves; Grado B: deficiencias moderadas; Grado C: deficiencias ligeras)
- Evidencia fotográfica y observaciones adicionales



CÉDULA DE INSPECCIÓN OCULAR DEL ESTADO FÍSICO DEL PUENTE	
Jefe de brigada:	
Ubicación	
Nombre del puente:	
Tramo:	
Colonia:	
Delegación o municipio:	
Entidad Federativa:	
Tipo de suelo (firme, transición, blando):	

Tipo de subestructura <input type="checkbox"/> Estribos de concreto <input type="checkbox"/> Estribos de mampostería <input type="checkbox"/> Pilas o columnas de concreto <input type="checkbox"/> Pilas o columnas de acero	Tipo de superestructura <input type="checkbox"/> Concreto presforzado <input type="checkbox"/> Concreto reforzado <input type="checkbox"/> Acero <input type="checkbox"/> Concreto-Acero
Tablero <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Esviajado	Juntas de dilatación <input type="checkbox"/> Existe <input type="checkbox"/> No existe
Apoyos <input type="checkbox"/> Neopreno <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> Plomo <input type="checkbox"/> Otro	

Condición General del puente	
Hundimiento <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica	Desplome <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica

Subestructura y superestructura	
Daños en columnas o estribos <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica	Grado de corrosión de los elementos estructurales de acero <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica

Daños en soldaduras <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica	Daños en pernos o remaches <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica
--	---

Trabes principales deformadas <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica	Agrietamiento en zonas de apoyo en elementos estructurales de concreto (grietas por cortante) <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica
--	--

Agrietamiento al centro de claro en elementos estructurales de concreto (grietas por flexión) <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica	Agrietamiento en losas <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica
Daño en juntas de expansión <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica	Daño en dispositivos de apoyo <input type="checkbox"/> Ligero <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> No se aprecia <input type="checkbox"/> No aplica

Clasificación global	
Grado A. Puentes que presentan una o más deficiencias graves que impliquen un peligro inminente para la seguridad pública o que motiven la interrupción del servicio del puente. <i>Requieren de atención inmediata.</i>	
Grado B. Aquellos que presenten una o varias deficiencias moderadas y que pueden evolucionar a graves. <i>Requieren atención a mediano plazo (seis años).</i>	
Grado C. Los que solo presenten deficiencias ligeras con evolución lenta. <i>Requiere mantenimiento Rutinario</i>	
Puente Grado: _____	

Evidencia fotográfica 	Observaciones adicionales (información adicional, evidencia de reforzamiento, etc.).
--------------------------------------	---

DICTAMEN DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL LÍNEA 12



El **Equipo de especialistas** del CICM realizará el Dictamen de Seguridad Estructural con la asesoría de **Equipos de apoyo**

Equipo de especialistas

- Especialistas en Puentes
- Especialistas en Seguridad Estructural
- Especialistas en Geotecnia

Equipo de Apoyo



Actividades:

1. Inspecciones físicas.
2. Recopilación de Información.
3. Inspecciones detalladas (incluyendo pruebas destructivas y no destructivas y pruebas de carga).
4. **Dictamen nivel de vulnerabilidad de la estructura.**
5. Evaluación de la Seguridad Estructural.
6. **Dictamen de Seguridad Estructural.**



UBICACIÓN DE LAS BRIGADAS DE INSPECCIÓN FÍSICA



Objetivos:

1. Identificación de vulnerabilidades
2. Descartar riesgos evidentes para la operación

AVANCE EN LA INSPECCIÓN ESTRUCTURAL DEL TRAMO ELEVADO

89%
Avance

Línea 12 del Metro

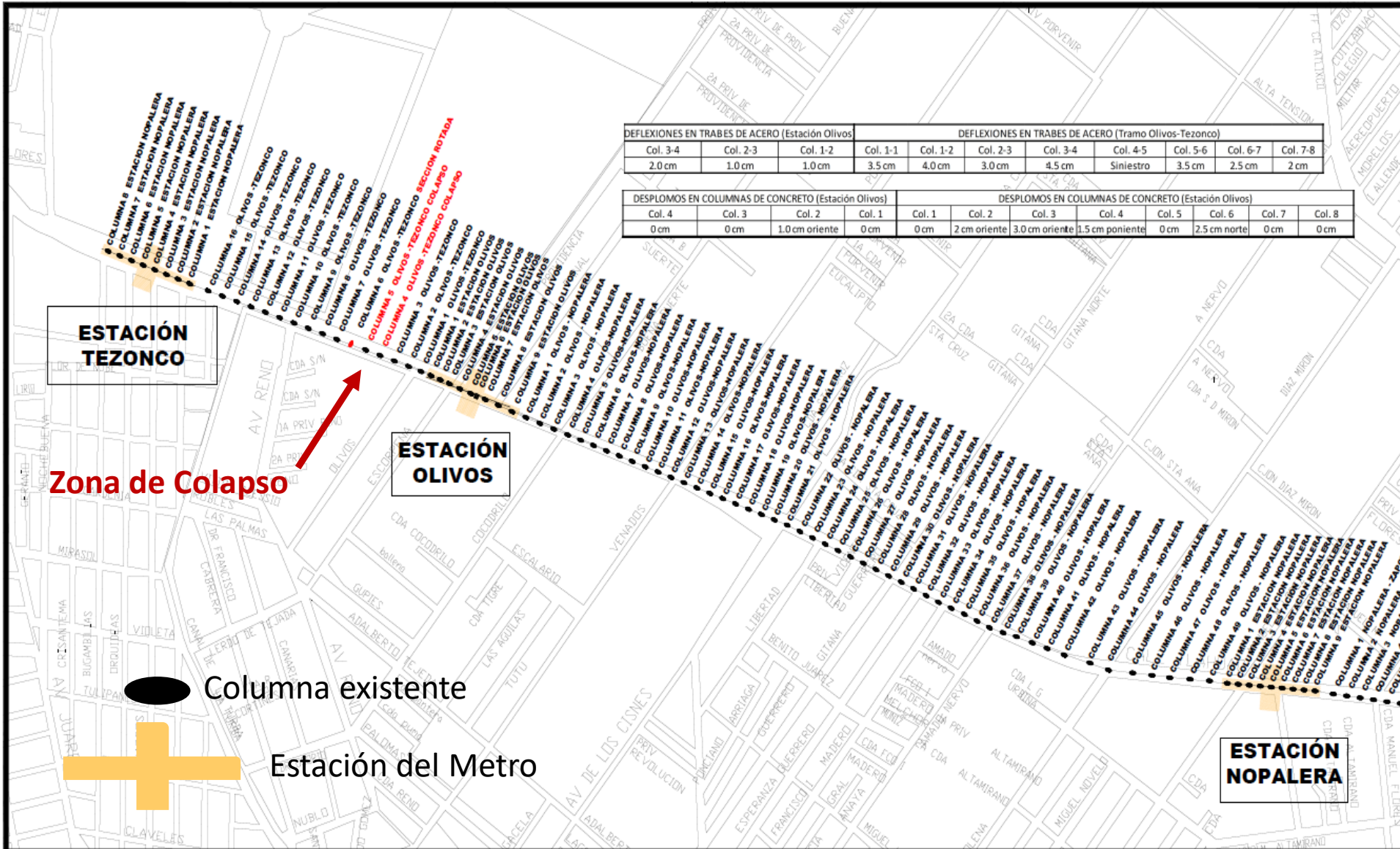
Longitud Total del Tramo Elevado 11.8 Km






Sección inspeccionada de tramo elevado

- Avance en las inspecciones al 09 de mayo 2021: **89%**
- Kilómetros de tramo elevado inspeccionado: **10.5 km**

PLANO DE IDENTIFICACIÓN DE COLUMNAS, DESPLOMOS Y DEFLEXIONES



Contenido del Plano:

-  Identificación de columnas
-  Desplomos de columnas
-  Deflexiones de traves

DICTAMINACIÓN FÍSICA DEL TRAMO ELEVADO DE LA LÍNEA 12

Tramo: Olivos-Nopalera. **Columna 7 estación**



Tramo: Olivos-Nopalera. **Columna 8 estación**



DICTAMINACIÓN FÍSICA DEL TRAMO ELEVADO DE LA LÍNEA 12

Tramo: Olivos-Nopalera. Columna 9 estación



DICTAMINACIÓN FÍSICA DEL TRAMO ELEVADO DE LA LÍNEA 12

Tramo: Olivos-Nopalera. **Cruja entre columna 10 – columna 11**



Tramo: Olivos-Nopalera. **Columna 13**



DICTAMINACIÓN FÍSICA DEL TRAMO ELEVADO DE LA LÍNEA 12

Tramo: Olivos-Nopalera. **Crujía entre columna 30 – columna 29**



Tramo: Olivos-Nopalera. **Columna 30**



DICTAMINACIÓN FÍSICA DEL TRAMO ELEVADO DE LA LÍNEA 12

Tramo: Olivos-Nopalera. **Columna 31**

Se observa encamisado en la base de la columna



Tramo: Olivos-Nopalera. **Columna 46**

Se observan firme dañado debido a posibles hundimientos diferenciales del terreno



DICTAMINACIÓN FÍSICA DEL TRAMO ELEVADO DE LA LÍNEA 12

Tramo: Nopalera - Zapotitlán. **Columna 13**
Refuerzo con elementos metálicos de las trabes



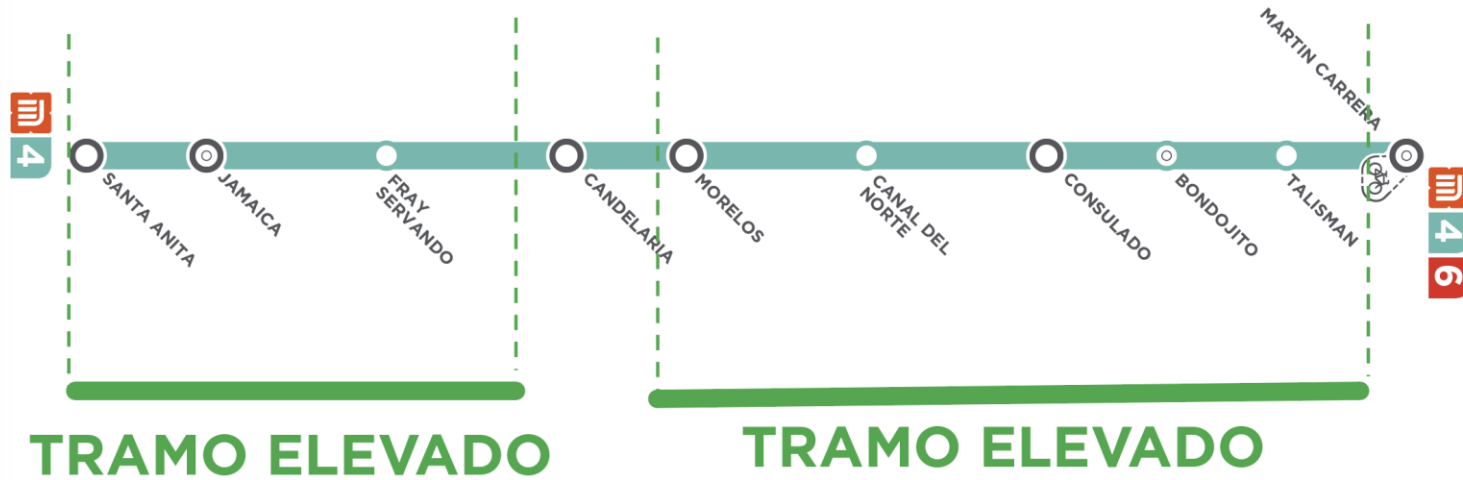
DICTAMINACIÓN ESTRUCTURAL

TRAMOS ELEVADOS

LÍNEAS 4, 9 y B DEL STC METRO



LÍNEA 4 STC METRO



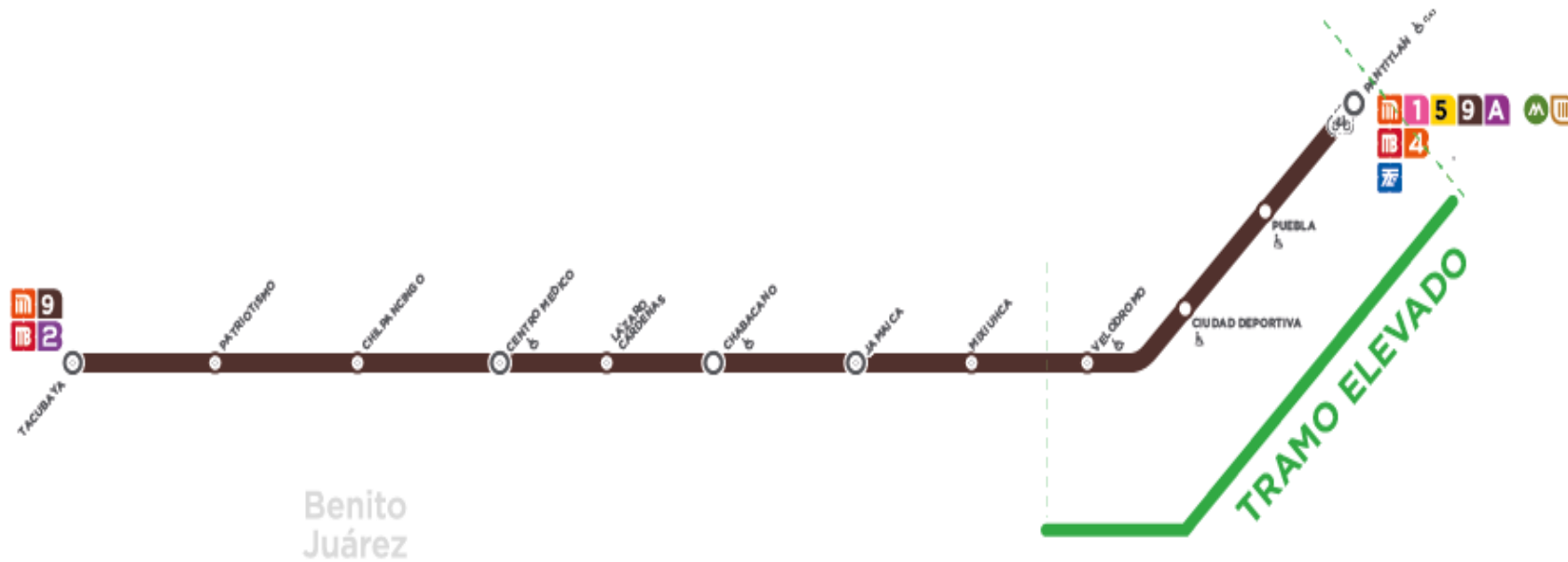
10 Estaciones

2 Subterráneas | 8 Elevadas

9.4 km tramo elevado

Nombre de la tarea	Duración	Inicio	Finalizar	P2			P3			P4		
				abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Dictamen de vulnerabilidad de Línea 4.	90d	10/05/21	10/09/21		█	█	█	█				
Dictamen seguridad estructural de Línea 4.	108d	09/07/21	10/12/21				█	█	█	█	█	█

LÍNEA 9 STC METRO



4.9 Tramo elevado
12 Estaciones
 8 Subterráneas | 4 Elevadas

Nombre de la tarea	Duración	Inicio	Finalizar	P2			P3		P4		
				abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov
Dictamen de vulnerabilidad de Línea 9.	67d	10/05/21	10/08/21		█						
Dictamen seguridad estructural de Línea 9.	107d	09/07/21	09/12/21				█				

