PERITAJE Y REVISIÓN

LÍNEA 12 DEL METRO Y VIADUCTOS ELEVADOS DE LÍNEAS DE METRO

PERITAJE Y REVISIÓN LÍNEA 12

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 proximos días
- Primeros resultados en 5 semanas

3. Revisión de la Línea 12 y otras 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

Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.

Logística

GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO | EL INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN LA CIUDAD DE MÉXICO

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

Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

SMIE
Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, A.C.

SMIG

Academia de Ingeniería México

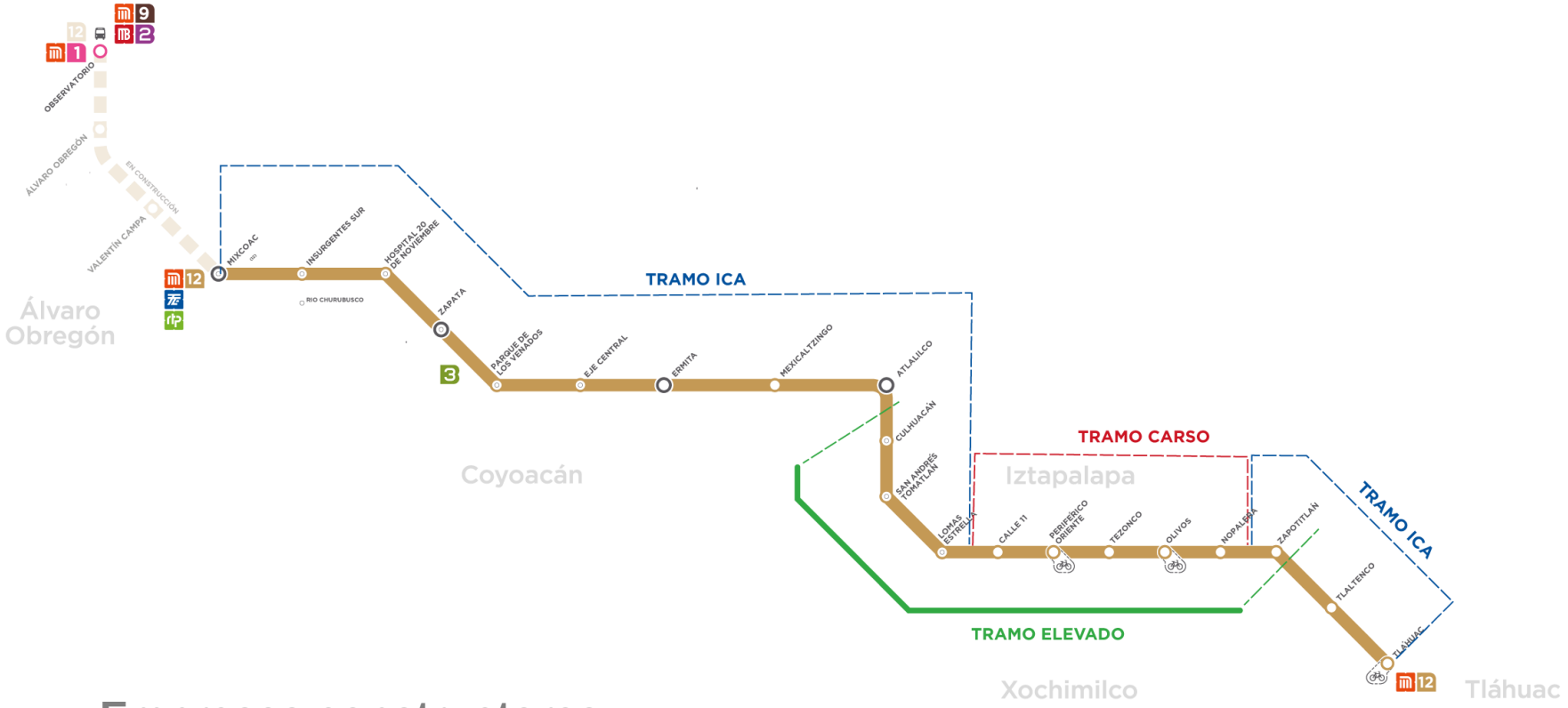
Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica

Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.

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

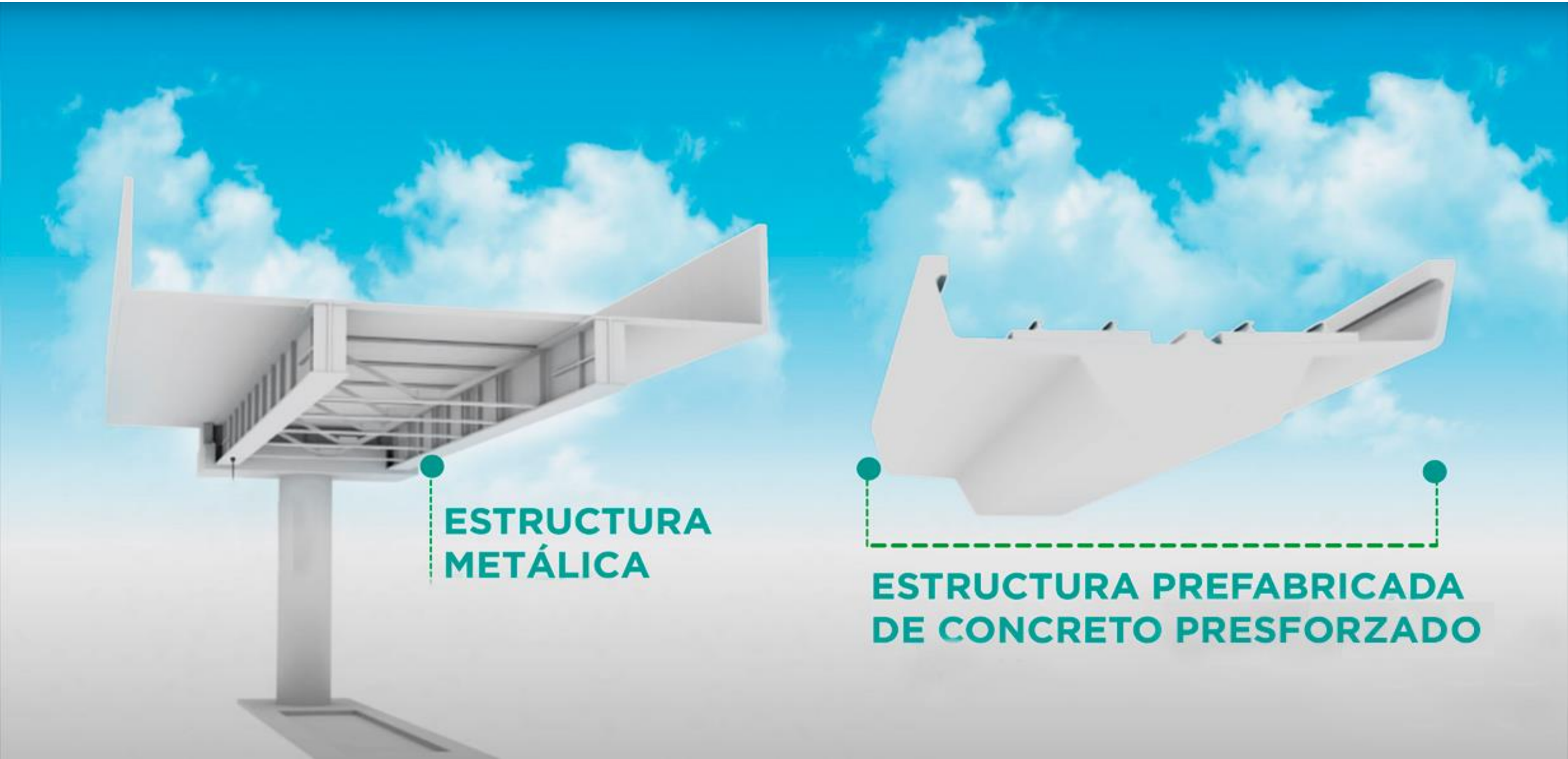
25.1 km
Longitud

11.8 km
Tramo elevado

11.5 km
Tramo subterraneo

2 km
Tramo superficial

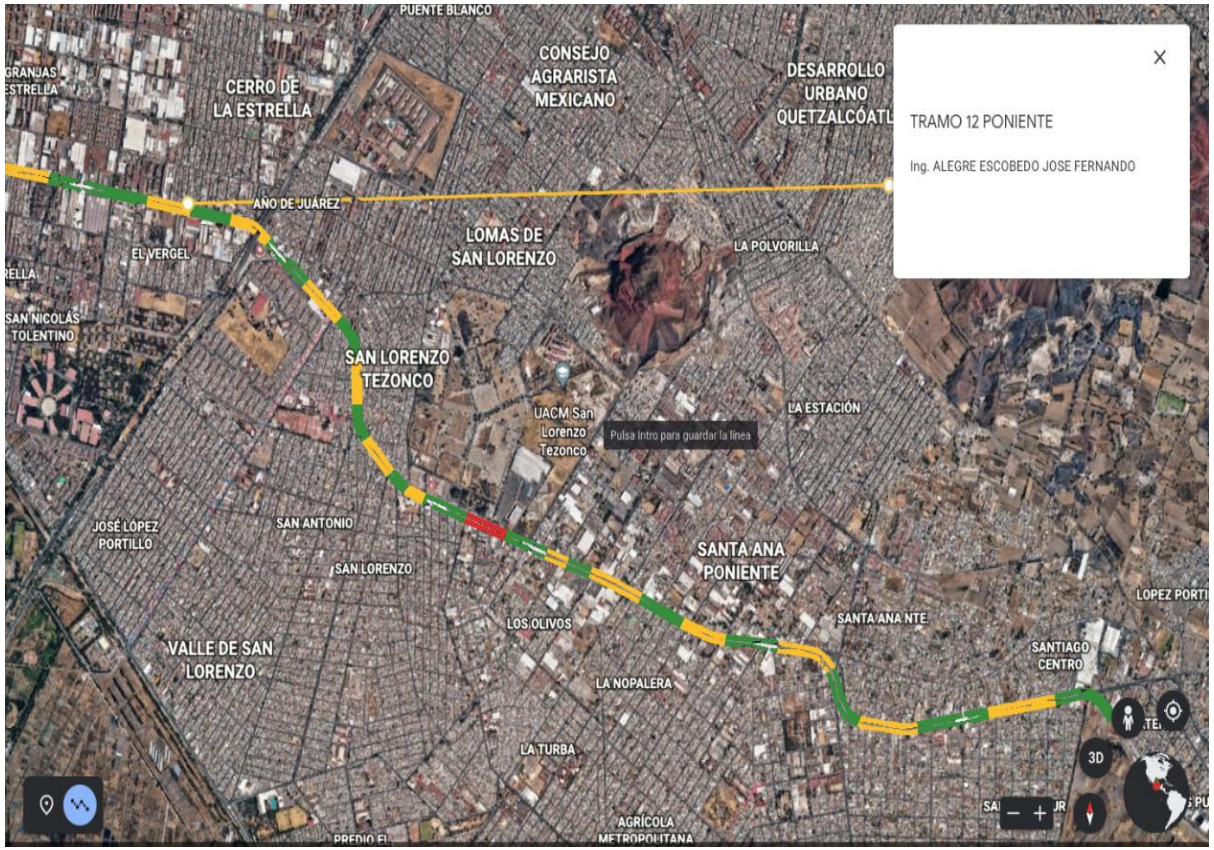
TIPOS DE ESTRUCTURA



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

Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.

- 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

Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.

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

Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.

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	**Tipo de superestructura**
☐ Estribos de concreto ☐ Estribos de mampostería ☐ Pilas o columnas de concreto ☐ Pilas o columnas de acero	☐ Concreto presforzado ☐ Concreto reforzado ☐ Acero ☐ Concreto-Acero
Tablero ☐ Normal ☐ Esviajado	**Juntas de dilatación** ☐ Existe ☐ No existe
Apoyos ☐ Neopreno ☐ Metálico ☐ Plomo ☐ Otro	

Condición General del puente	
Hundimiento ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ No aplica	Desplome ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ No aplica

Subestructura y superestructura	
Daños en columnas o estribos ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ No aplica	Grado de corrosión de los elementos estructurales de acero ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ No aplica
Daños en soldaduras ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ No aplica	Daños en pernos o remaches ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ No aplica
Trabes principales deformadas ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ No aplica	Agrietamiento en zonas de apoyo en elementos estructurales de concreto (grietas por cortante) ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ No aplica

Agrietamiento al centro de claro en elementos estructurales de concreto (grietas por flexión) ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ No aplica	Agrietamiento en losas ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ No aplica
Daño en juntas de expansión ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ No aplica	Daño en dispositivos de apoyo ☐ Ligero ☐ Moderado ☐ Grave ☐ No se aprecia ☐ 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. *Requieren de atención inmediata.*

Grado B. Aquellos que presenten una o varias deficiencias ***moderadas*** y que pueden evolucionar a graves. *Requieren atención a mediano plazo (seis años).*

Grado C. Los que solo presenten deficiencias ***ligeras*** con evolución lenta. *Requiere mantenimiento Rutinario*

Puente Grado:_____

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

DICTAMEN DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL LÍNEA 12

Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.

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

SMIE Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, A.C.

SMIG

Casa abierta al tiempo UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Academia de Ingeniería México

Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica

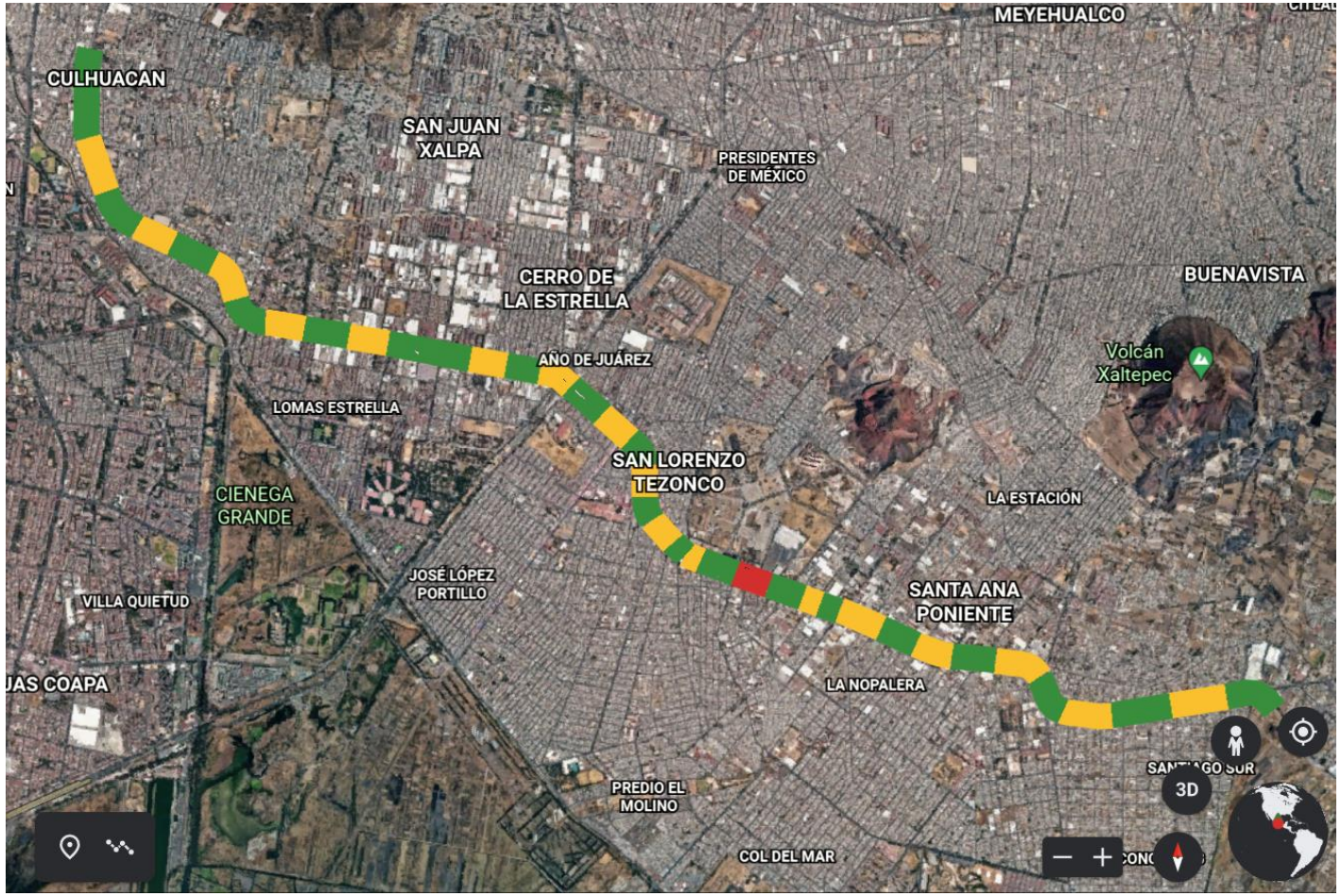
Actividades:

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.**

Inspecciones Físicas → **Recopilación de Información** → **Inspecciones Detalladas**

Dictamen nivel de Vulnerabilidad → **Evaluación de la Seguridad Estructural** → **Dictamen de Seguridad Estructural**

UBICACIÓN DE LAS BRIGADAS DE INSPECCIÓN FÍSICA

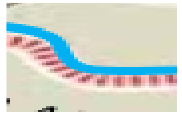


Objetivos:

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

AVANCE EN LA INSPECCIÓN ESTRUCTURAL DEL TRAMO ELEVADO

89%
Avance



Sección inspeccionada de tramo elevado

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

CALENDARIOS DE LAS INSPECCIONES FÍSICAS Y DEL DICTAMEN DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL DEL TRAMO ELEVADO DE LA LÍNEA 12

Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.

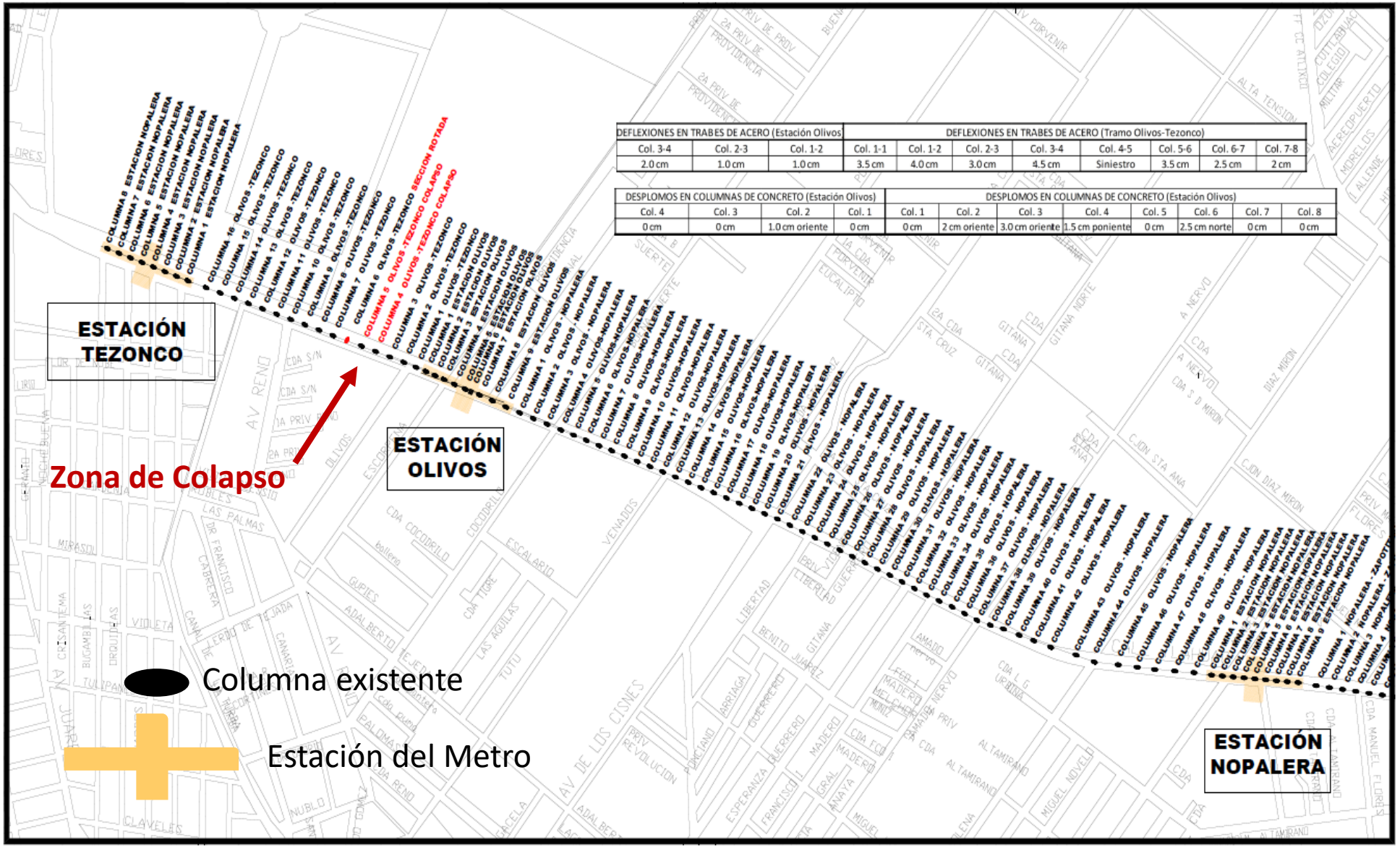
- El **11 de mayo 2021** se terminan las visitas de inspección al sitio.
- El **17 de mayo 2021** se emite el último reporte preliminar de las visitas.
- El **10 de septiembre 2021** se entrega el dictamen de vulnerabilidad.
- El **10 de noviembre 2021** se entrega el dictamen de seguridad estructural.

CONCEPTO	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14
	04 mayo	05 mayo	06 mayo	07 mayo	08 mayo	09 mayo	10 mayo	11 mayo	12 mayo	13 mayo	14 mayo	15 mayo	16 mayo	17 mayo
VISITAS AL SITIO														
REPORTES VISITAS PRELIMINARES														

CONCEPTO	DURACIÓN	INICIO	FINALIZAR	P2			P3			P4		
				Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
DICTAMEN VULNERABILIDAD LÍNEA 12	90 días	10/05/21	10/09/21									
DICTAMEN DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL LÍNEA 12	108 días	10/06/21	10/11/21									

PLANO DE IDENTIFICACIÓN DE COLUMNAS, DESPLOMOS Y DEFLEXIONES

Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.



DEFLEXIONES EN TRABES DE ACERO (Estación Olivos			DEFLEXIONES EN TRABES DE ACERO (Tramo Olivos-Tezonco)							
Col. 3-4	Col. 2-3	Col. 1-2	Col. 1-1	Col. 1-2	Col. 2-3	Col. 3-4	Col. 4-5	Col. 5-6	Col. 6-7	Col. 7-8
2.0 cm	1.0 cm	1.0 cm	3.5 cm	4.0 cm	3.0 cm	4.5 cm	Siniestro	3.5 cm	2.5 cm	2 cm

DESPLOMOS EN COLUMNAS DE CONCRETO (Estación Olivos)				DESPLOMOS EN COLUMNAS DE CONCRETO (Estación Olivos)							
Col. 4	Col. 3	Col. 2	Col. 1	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5	Col. 6	Col. 7	Col. 8
0 cm	0 cm	1.0 cm oriente	0 cm	0 cm	2 cm oriente	3.0 cm oriente	1.5 cm poniente	0 cm	2.5 cm norte	0 cm	0 cm

Contenido del Plano:

- Identificación de columnas
- Desplomos de columnas
- Deflexiones de trabes

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

Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.

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

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

DICTAMINACIÓN FÍSICA DEL TRAMO ELEVADO DE LA LÍNEA 12

Tramo: Olivos-Nopalera. **Crujia 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

Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.

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

Refuerzo con elementos metálicos de las trabes

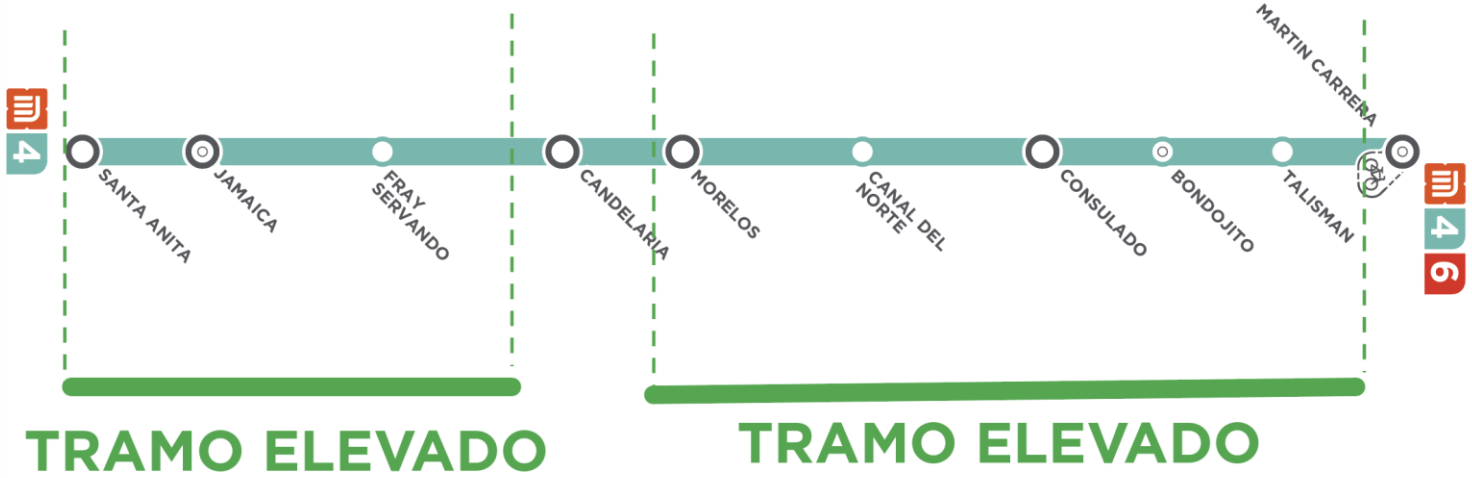
Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.

DICTAMINACIÓN ESTRUCTURAL

TRAMOS ELEVADOS

LÍNEAS 4, 9 y B DEL STC METRO

LÍNEA 4 STC METRO



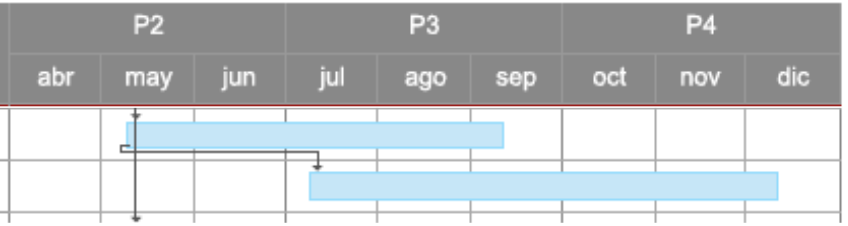
10 Estaciones

2 Subterráneas

8 Elevadas

9.4 km tramo elevado

Nombre de la tarea	Duración	Inicio	Finalizar
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



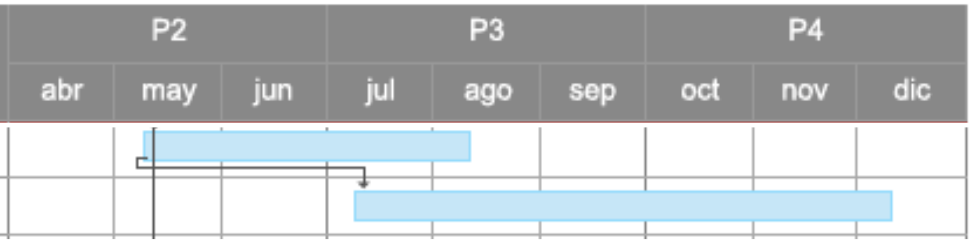
LÍNEA 9 STC METRO

4.9 Tramo elevado

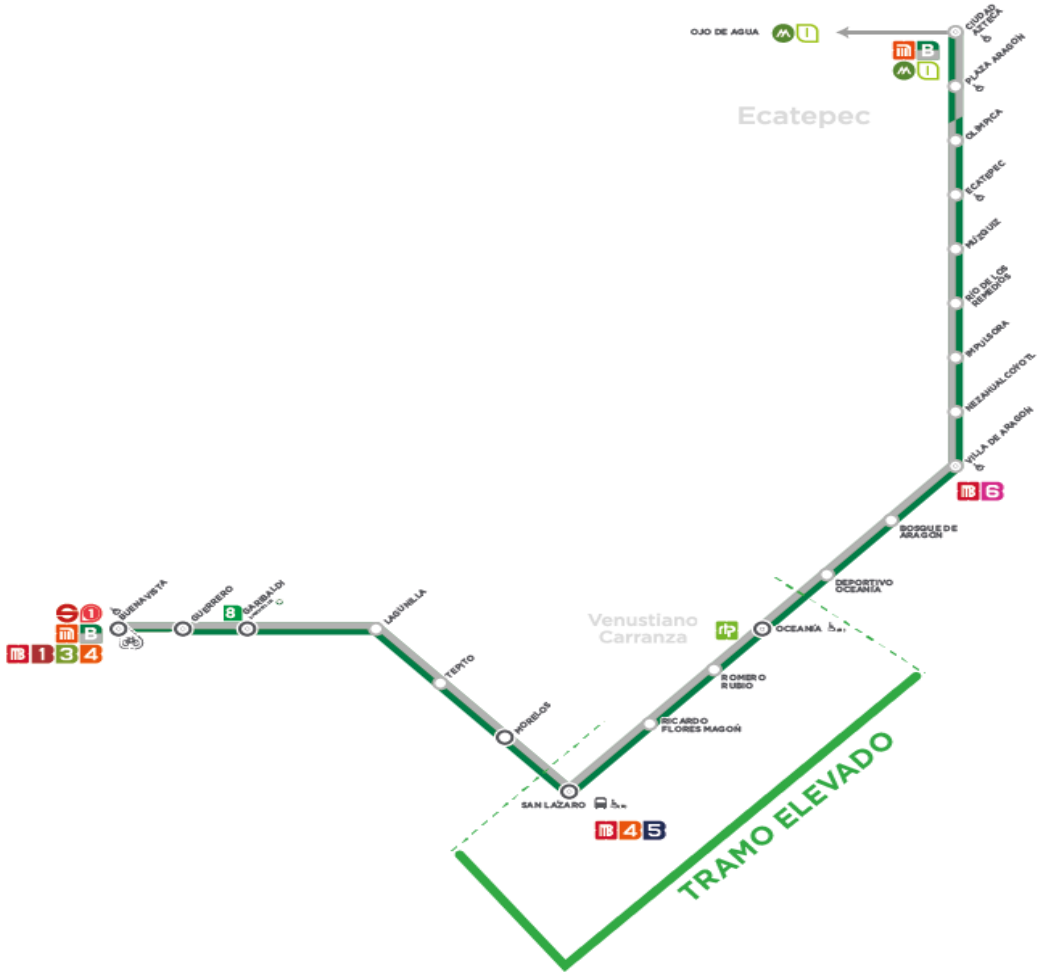
12 Estaciones

8	4
Subterráneas	Elevadas

Nombre de la tarea	Duración	Inicio	Finalizar
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



LÍNEA B STC METRO



21 Estaciones

6	4	11
Subterráneas	Elevadas	Superficie

4.1km 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 B.	67d	10/05/21	10/08/21									
Dictamen seguridad estructural de Línea B.	108d	09/07/21	10/12/21									