



# 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

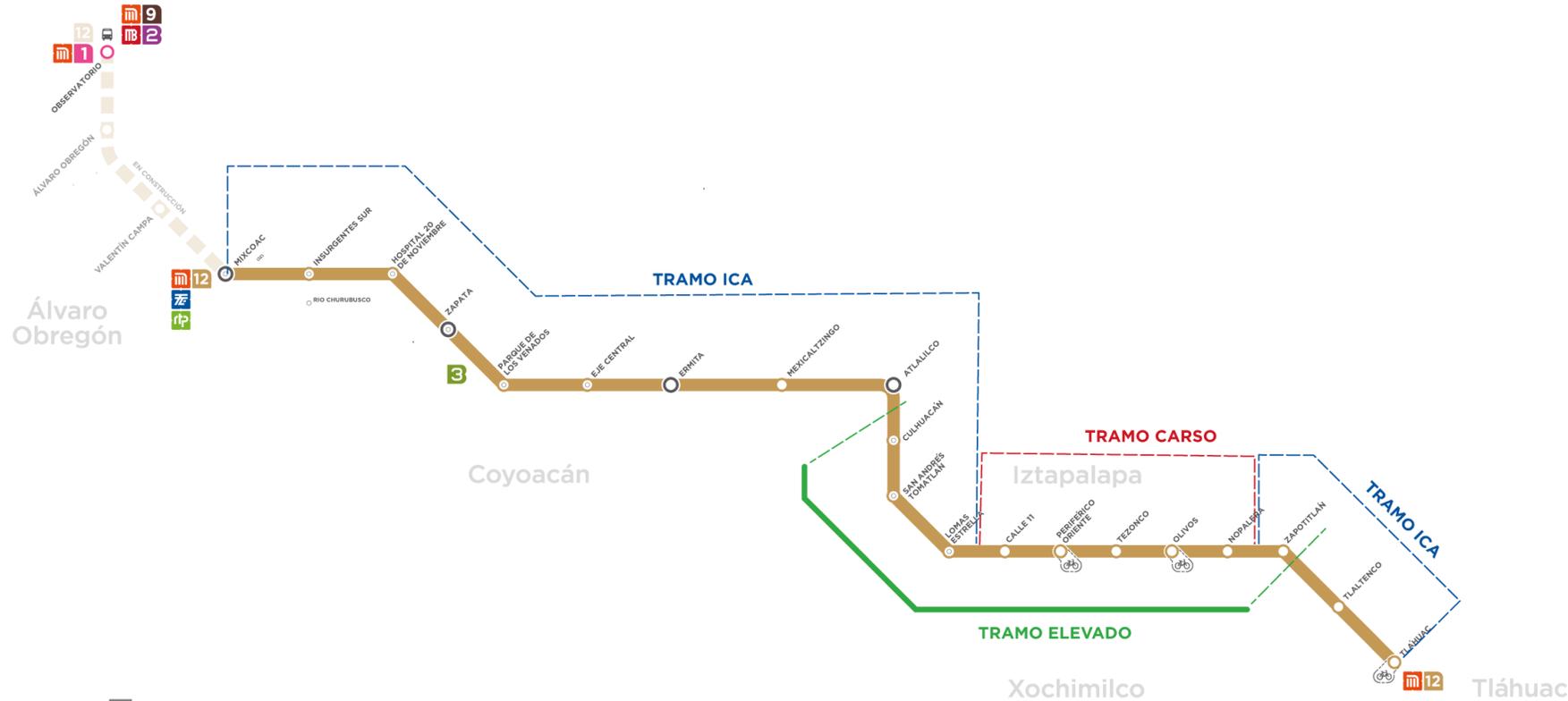


# DICTAMINACIÓN ESTRUCTURAL FÍSICA LÍNEA 12 DEL METRO

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



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

<b>Tipo de subestructura</b> <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	<b>Tipo de superestructura</b> <input type="checkbox"/> Concreto presforzado <input type="checkbox"/> Concreto reforzado <input type="checkbox"/> Acero <input type="checkbox"/> Concreto-Acero
<b>Tablero</b> <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Esviajado	<b>Juntas de dilatación</b> <input type="checkbox"/> Existe <input type="checkbox"/> No existe
<b>Apoyos</b> <input type="checkbox"/> Neopreno <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> Plomo <input type="checkbox"/> Otro	

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

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

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

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

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

<b>Clasificación global</b>	
Grado A. Puentes que presentan una o más deficiencias <b>graves</b> 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 <b>moderadas</b> y que pueden evolucionar a graves. <i>Requieren atención a mediano plazo (seis años).</i>	
Grado C. Los que solo presenten deficiencias <b>ligeras</b> con evolución lenta. <i>Requiere mantenimiento Rutinario</i>	
Puente Grado: _____	

<b>Evidencia fotográfica</b>  	<b>Observaciones adicionales (información adicional, evidencia de reforzamiento, etc.).</b>  
--------------------------------------	---

# 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

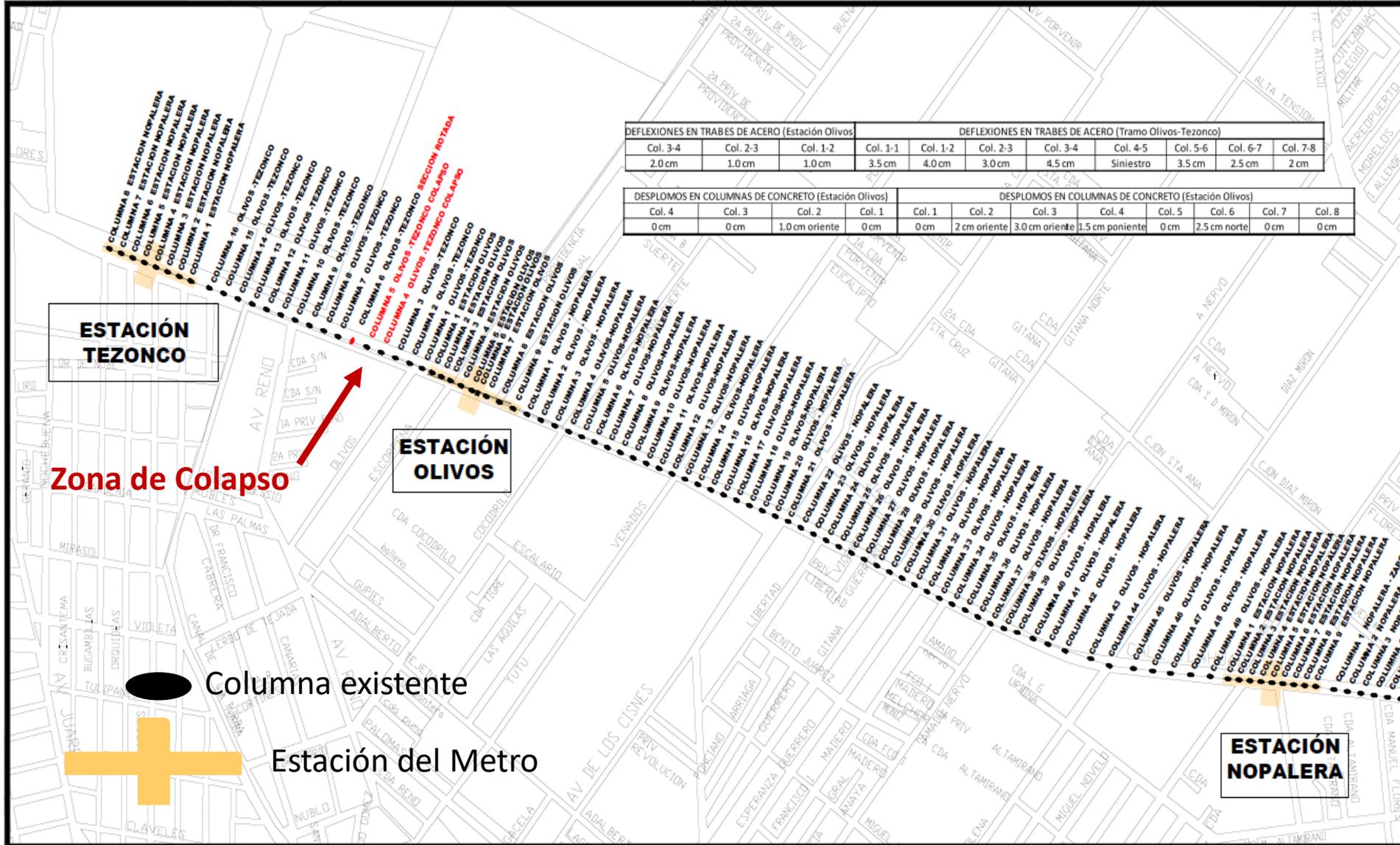


Sección inspeccionada de tramo elevado

- 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



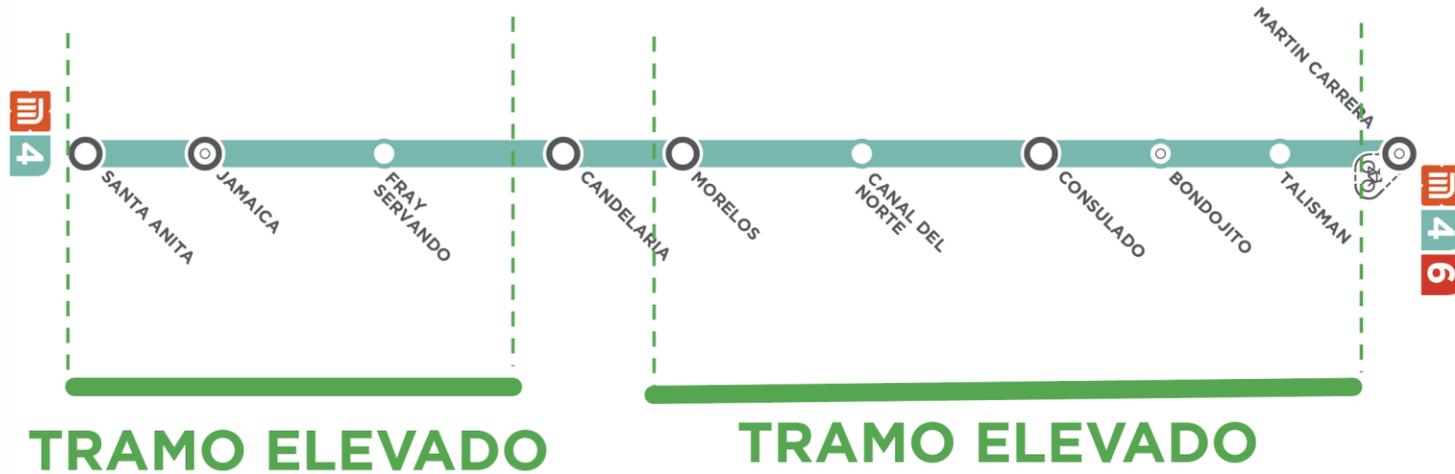
# DICTAMINACIÓN ESTRUCTURAL

## 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	dic
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				█					

