

# Opinión Técnica para el Tramo Subterráneo Línea 12 Ciudad de México

Tarjeta informativa de revisión de Terracerías y Grava  
Arena.

Ingenieros Civiles Asociados S.A de C.V.

Project number: 60671993

Enero 12, 2022

## Quality information



## Revision History

Revision	Revision date	Details	Authorized	Name	Position

## Distribution List

# Hard Copies	PDF Required	Association / Company Name

**Preparado para:**

Ingenieros Civiles Asociados S.A de C.V.

**Preparado por:**

Sergio Sanchez

E: [sergio.sanchez@aecom.com](mailto:sergio.sanchez@aecom.com)

AECOM

Avenida Santa Fe 495 piso 10

Mexico City, Mexico 05349

[aecom.com](http://aecom.com)

Copyright © 2022 by AECOM

All rights reserved. No part of this copyrighted work may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means without the prior written permission of AECOM.

## Tabla de Contenido

1.	Limitación de responsabilidad.....	5
2.	Introducción.....	6
3.	Conclusiones.....	6

# 1. Limitación de responsabilidad

El presente reporte refleja los resultados de los hallazgos derivados del cotejo realizado a los documentos de diseño como parte de los trabajos de la asesoría técnica sobre el cumplimiento del diseño conforme a normativa para tres campos de la ingeniería del tramo subterráneo (túnel) de la Línea 12 del Metro de la Ciudad de México: proyecto geométrico, terracerías y sistemas de drenajes.

El análisis hecho por AECOM se basó únicamente en los documentos entregados a AECOM por ICA, que son los indicados en el numeral 1 del presente reporte, y no tomaron en cuenta ninguna otra información o evolución in situ del proyecto o de su construcción.

Por lo tanto, ni este documento ni ningún otro integrante de los estudios de la asesoría constituyen un dictamen técnico, ni una certificación, ni una validación de los diseños realizados por ICA para el proyecto, ni tampoco constituyen una validación sobre los métodos de construcción o sobre la ejecución de la construcción. AECOM no asume ninguna responsabilidad por reclamos derivados del diseño o de la construcción, ni ofrece ninguna garantía explícita ni implícita sobre la idoneidad de sus reportes para cualquier uso específico.

El contenido del presente documento constituye una opinión técnica independiente de quien lo elabora, que refleja únicamente los resultados de los hallazgos encontrados durante la revisión de la documentación técnica, y el cotejo con la información de diseño disponible.

## 2. Introducción

El presente documento refleja los principales hallazgos encontrados durante la revisión y cotejo de la información de diseño de la base de relleno bajo vía en el tramo subterráneo de la Línea 12 de la Ciudad de México.

## 3. Conclusiones.

Durante la comparación de la información referencial facilitada a AECOM por parte del cliente, se han podido extraer las siguientes conclusiones.

- Tanto en las bases del concurso, especificaciones, y finalmente el diseño desarrollado y aprobado, indican que la L12 del Metro CDMX se trata de un sistema de vías conocido en el ámbito de la Ingeniería Ferroviaria como una vía sobre balasto.
- **En el caso de la subrasante para el sistema de vías, fue diseñada a partir de diferentes soluciones mostradas en los documentos del diseño aprobados, siguiendo la solución adoptada de vía sobre balasto y resolviendo la subrasante con diferentes soluciones particulares basadas en los criterios aceptados por AREMA 2008 y AREA**
- El uso de un sistema de terracerías compuesto por capas de concreto ciclópeo, relleno de materiales de grava arena y balasto fue el seleccionado por el diseño ejecutivo., es decir se diseñaron vías “elásticas”, que permiten corregir desviaciones geométricas para mantener el buen comportamiento del sistema en las tareas propias del mantenimiento rutinario, tomando en cuenta la gran presencia de suelos blandos (altamente deformables) del Valle de México
- Aunque las vías en placa también pueden constituir una buena solución, cuando se deforman la manera de arreglarlo implican intervenciones que pueden ser largas, costosas y afectar gravemente la operación del sistema. Por su parte las vías en balasto pueden hacerse las correcciones o adecuaciones como parte de su mantenimiento rutinario sin afectar la operación.
- En este mismo sentido, el manual AREMA, en su apartado dedicado a la sección geométrica de los túneles deja claramente indicada la opción de túneles con sub balasto apoyando sobre una subrasante. Finalmente, la estructura de vía en la parte subterránea en el sector circular está confinado por anillo de dovelas de concreto, en la documentación referencial existen los diseños aprobados del túnel de dovelas.
- **Como se ha mencionado, el diseñador optó en un sector de la L12 subterránea por el empleo de una capa de relleno grava arena como predecesor a la capa de balasto basado en los manuales AREA y AREMA de 2008. Se ha cotejado con las calas efectuadas por ICA y en líneas generales se presenta el espesor de diseño. Así mismo se observó que las estimaciones de las capas de la plataforma de vía son conservadoras, es decir, están dentro de los parámetros técnicamente aceptables, pues el apoyo final no se efectúa sobre una subrasante sino sobre una cubeta de concreto, y la influencia de una posible falta de espesor se podría considerar menor.**
- Respecto al material especificado para esta capa de base o sub balasto,. AECOM considera que el éxito de una solución de estas características, que resulta técnicamente válida, está muy condicionado por las condiciones de puesta en obra; lográndose la adecuada compactación, y también de manera relevante por las condiciones de mantenimiento, que permitan administrar posibles filtraciones de aguas que pudieran alterar estas capas de material de la plataforma de vía. Si esto se garantizara, las soluciones de este tipo resultan viables.
- En las calas efectuadas por ICA en 2021 se ha observado que existen capas de materiales granulares acordes a las secciones críticas que ICA modeló para el análisis de esfuerzos y deformación en condiciones estática y dinámica, conforme a las secciones representativas de las existentes en el túnel, que están incluidas en la información proporcionada por ICA y que se detalla en el informe extenso.
- El sistema utilizado sobre las capas de balasto + subbalasto (relleno grava – arena) permite, al igual que cualquier otro sistema, la correcta permeabilidad de filtraciones de agua externas para conducir las al sistema de drenaje.

- Por último, de acuerdo con el análisis sísmico indicado contenido en la documentación proporcionada por ICA”, se observa que los efectos sísmicos sobre el túnel de los anillos de dovelas no es una condición crítica y las acciones sísmicas no rigen el diseño estructural.