



METRO
BOGOTÁ



Fondación de Desarrollo Nacional

MOVIUS
U.T. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

L2MB

Estructuración Integral

Línea 2 del Metro de Bogotá

Disclaimer

La información contenida en esta presentación corresponde a información en construcción y desarrollo del proyecto de la Línea 2 del Metro de Bogotá. Esta presentación tiene como propósito exclusivo socializar el Proyecto y presentar de manera resumida los avances obtenidos en la estructuración, pudiendo ser la misma completamente ajustada o modificada sin aviso alguno, dado que la información contenida en ella es meramente referencial y en ningún caso podrá entenderse como oficial o definitiva.

Esta presentación no compromete ni implica responsabilidad alguna, en ningún evento y bajo ninguna circunstancia, de la EMB, la FDN, el Distrito de Bogotá, sus empleados, consultores o asesores, ni podrá en ningún caso entenderse como asesoría por parte de estos.





Contexto general



Alcance del Proyecto



Estudios y definiciones técnicas



**Material Rodante y
Sistemas ferroviarios**



Estructura de la Transacción



Pasos a Seguir



Tabla de Contenidos

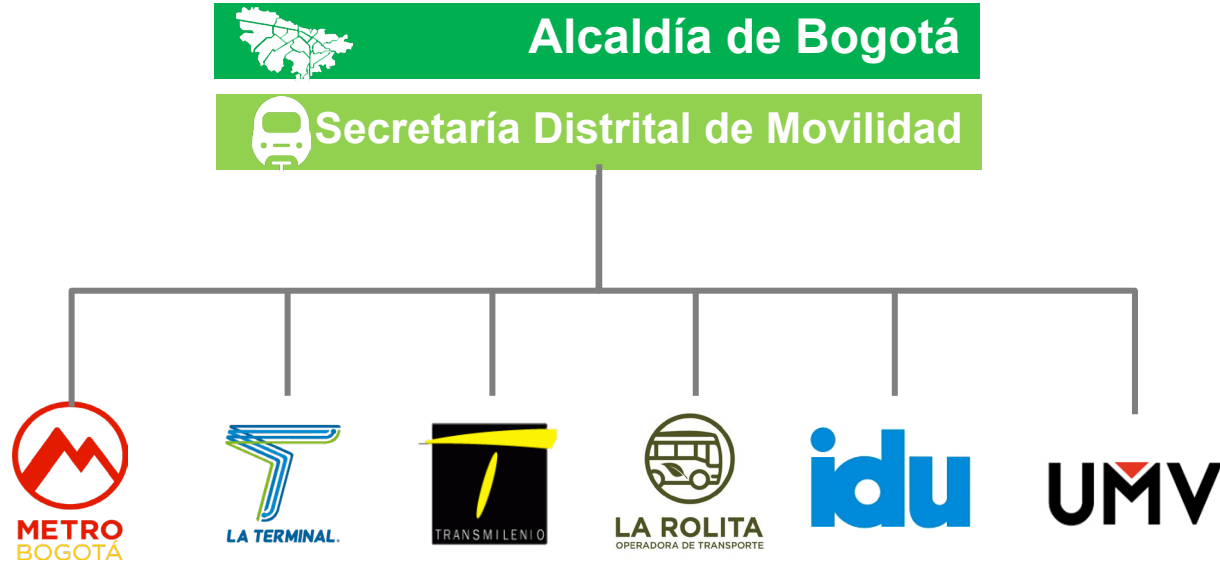
METRO
BOGOTÁ

Bogotá

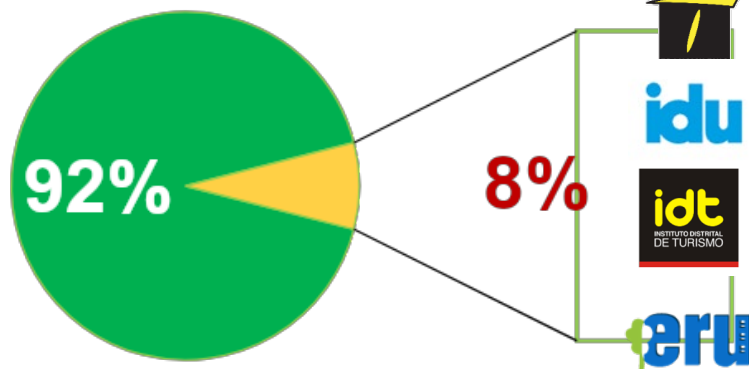
Contexto General



Institucional



Participación accionaria EMB



Junta directiva

GOB
Nacional
2018-2022

**3 miembros del
Gobierno Nacional**

GOB
Distrital
2020-2023

**3 miembros de la
Alcaldía de Bogotá**

Independientes
2018-2023

**3 miembros
independientes**



Financiera de Desarrollo Nacional - FDN

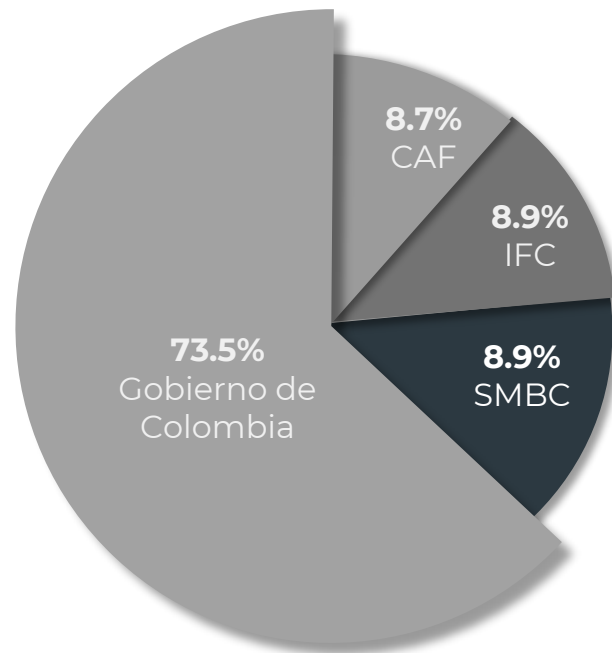
Fortalezas

Gobernanza fuerte e independiente

Régimen privado de **contratación**

Especializado en la **financiación y estructuración de proyectos de infraestructura**

Participación accionaria



Colombia como un destino de inversión

01

Recuperación económica en 2021

Un crecimiento del 10,6% frente al 6,8% de la región (en 2020 el país se contrajo un 7% y la región un 6,7%)

02

Proveedor Regional

Ubicación estratégica para el suministro regional de bienes y servicios

03

Perspectivas de crecimiento económico

Mejores proyecciones en comparación con otros países de la región - FMI

04

Ecosistema tecnológico

Ecosistema con estándares para la recuperación post pandémica - Procolombia

05

Miembro OECD

En 2020, Colombia se unió a la organización intergubernamental

06

Tratados de libre comercio

16 acuerdos con acceso preferente a más de 60 países y 1.500 millones de consumidores.

07

Competitividad de las APP's

Segundo país más competitivo de América Latina para desarrollar un esquema de APP - Infracapio

08

Inflación histórica

El país nunca ha impulsado la hiperinflación

09

Condiciones favorables para la inversión

Condiciones idóneas para el desarrollo de empresas privadas según la CEPAL.

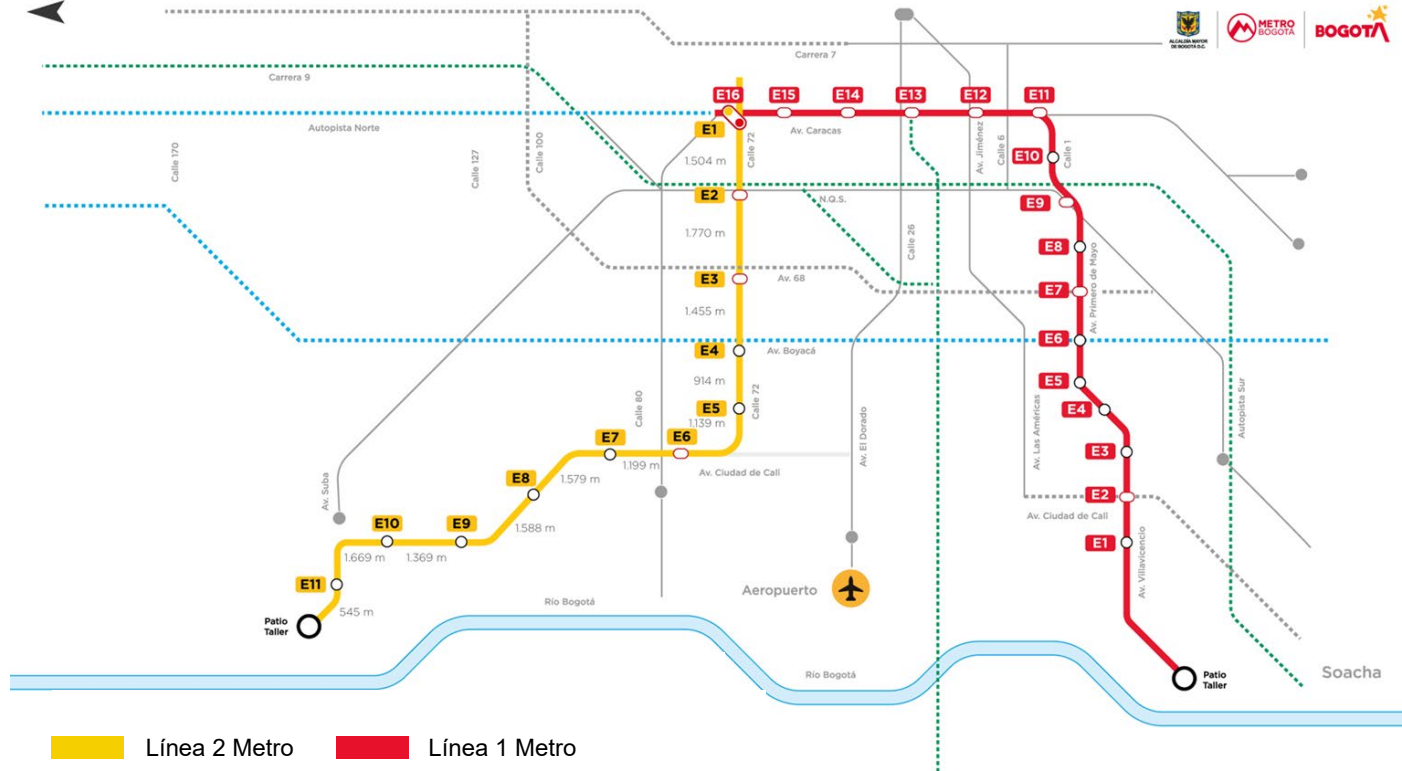
10

Oportunidad de inversión en infraestructuras

El sector de la construcción podría tener un crecimiento medio anual del 3,3% y las nuevas concesiones son una oportunidad



Trazado



Contexto general

El Proyecto en números - Trazado



Trazado: línea subterránea
Diámetro del túnel: 10,8 m



Vol. de excavaciones en túnel, estaciones y patio:
4´200.000 m³



Demanda Total de **concreto:** 1'300.000 m³



Material Rodante: 25
(21 en operación)
Coches por tren: 7



Intervalo de 130s **en horas pico**



Nivel de **servicio:**
6 pax/m²



Ahorro de 46,3 mill.h/año
para los usuarios de TPub y
15,6 millones h/año en
vehículos privados



2'900.000 km por año



Número de pasajeros al año: 150 millones de pasajeros



Contexto general

Hitos

República de Colombia
70%
de los costos
del proyecto

Estructuración
PreFactibilidad

Estructuración
Factibilidad

Aval
Técnico

CONFIS
Aval Fiscal

CONFIS Aval
Fiscal

Requisitos
CONPES

CONFIS Distrital
Vigencias
Futuras

Consejo de Gobierno
Importancia
Estratégica

CONPES
Importancia
Estratégica

CONFIS Vigencias
Futuras

Acuerdo Distrital
Vigencias Futuras

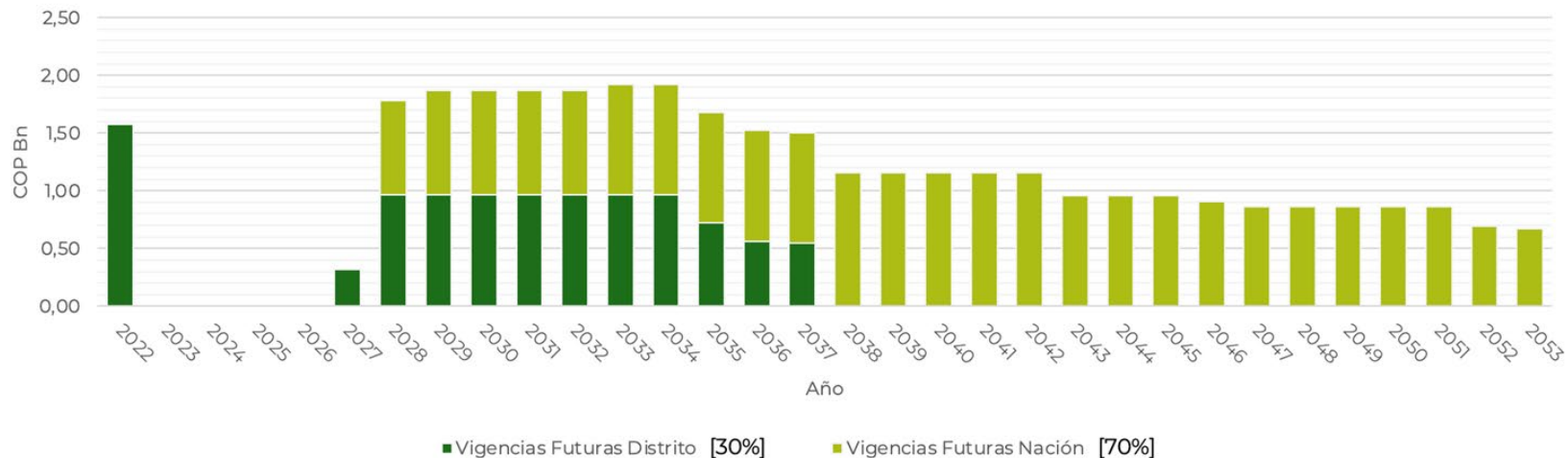
Convenio de
Cofinanciación
Nación y Distrito

Firmado el 4 de
Agosto del 2022

Distrito de
Bogotá
30%
de los costos
del proyecto

Contexto general

Convenio cofinanciación



- La firma del Convenio de Cofinanciación entre el Distrito y la Nación se dio el día jueves 4 de Agosto del 2022.
 - Total de vigencias futuras: \$34,93 COP Bn en pesos constantes de diciembre de 2021.

Contexto general

Equipo de trabajo



Asesor técnico



Asesor financiero



Asesor legal



Interventorías



Alcance del Proyecto

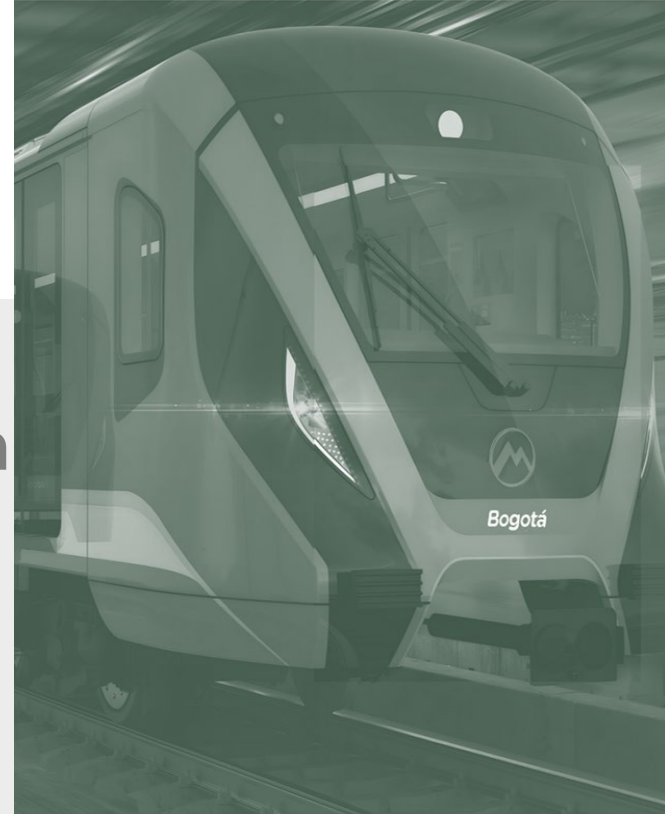


Pilares

1 | Estudios & Diseños

2 | Esquema de la transacción

3 | Proceso de selección



Aspectos relevantes para el diseño de la L2MB



Consideraciones particulares

- ✓ Gestión de riesgo geotécnico (línea base geotécnica)
- ✓ Infraestructura resiliente al cambio climático



Pilares de inserción de estaciones

- ✓ Integración con TPub
- ✓ Integración de diseño con el contorno urbano
- ✓ Incorporación de necesidades de la comunidad

Pilares

1 | Estudios & Diseños

2 | Esquema de la transacción

3 | Proceso de selección



Pilares

Esquema de la transacción

Concesión integral



Elaboración de
E&D



Financiación



Construcción, mantenimiento y
reversión de la infraestructura



Provisión, pruebas, O&M y
reversión del Material Rodante



Prestación del servicio
público de transporte férreo

Pilares

Esquema de la transacción

Rol EMB



Recibir los recursos del convenio de cofinanciación

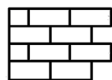


Adquisición predial



Realizar pagos al Concesionario

Rol Concesionario



Ejecutar las obras civiles y la adquisición del material rodante



Aporte de equity y parte de la deuda total



Realizar la prestación del servicio de transporte durante la etapa de O&M

Pilares

1 | Estudios & Diseños

2 | Esquema de la transacción

3 | Proceso de selección



Pilares

Proceso de selección



01.

Anticipación de información al mercado

02.

Interacción con el mercado

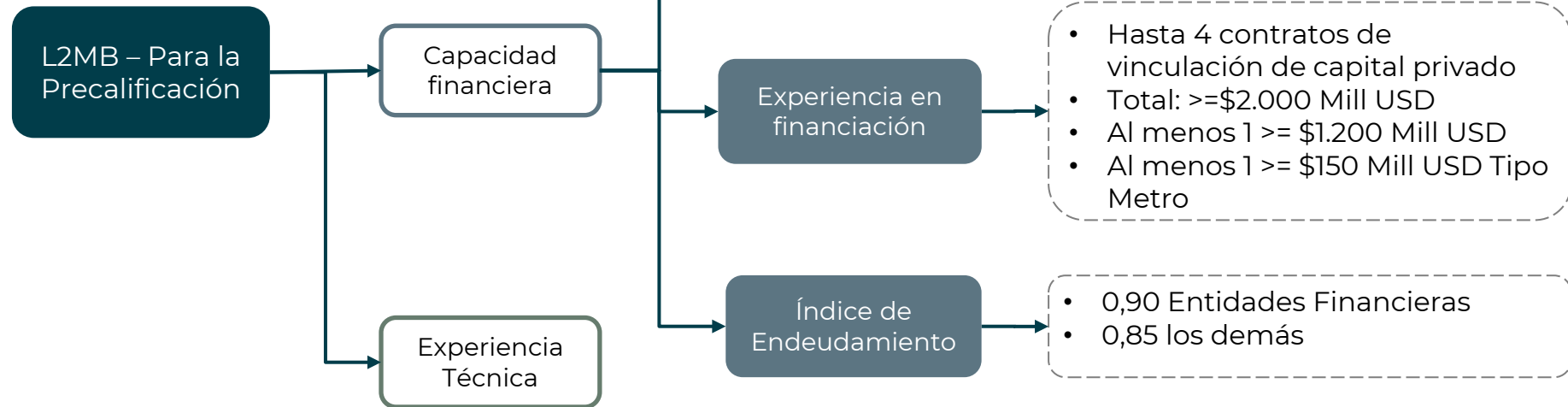
03.

Esquema de **requerimiento** de experiencia



Proceso de selección

Experiencia para la Precalificación

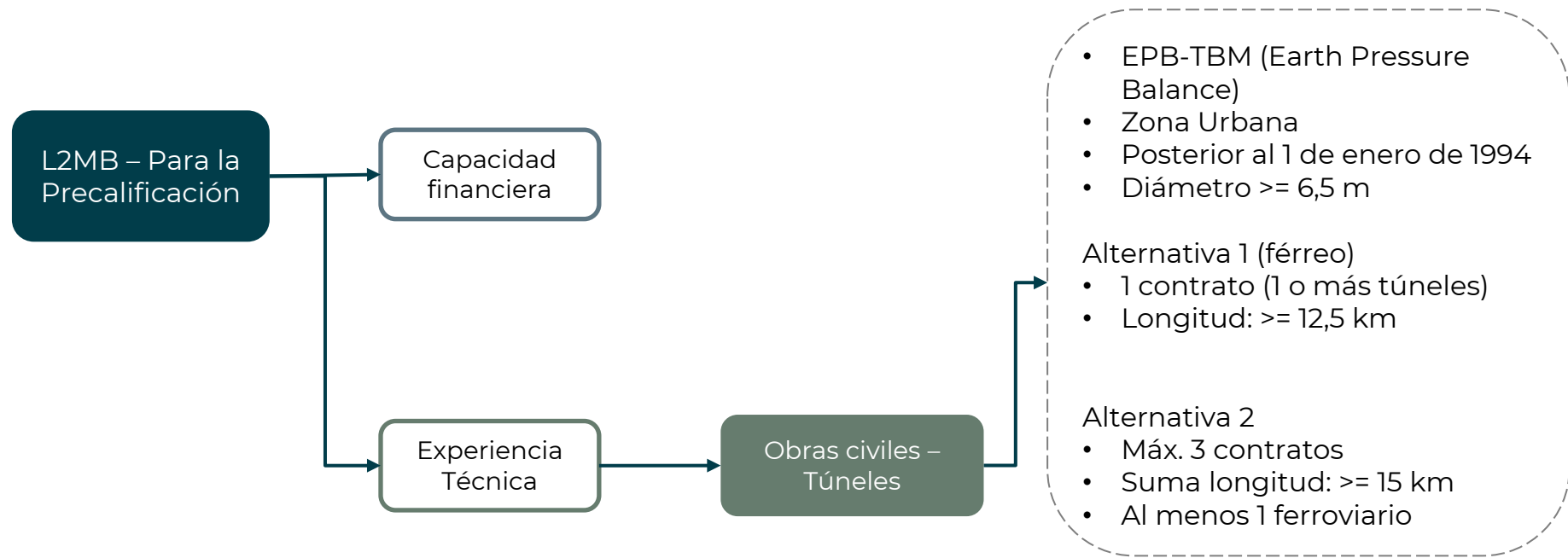


- Experiencia acreditada por los líderes de la APCA
- Experiencia acreditada por los miembros de la APCA o subcontratistas listados.

La experiencia se podría acreditar directamente o a través de empresas del grupo económico.

Proceso de selección

Experiencia para la Precalificación



- Experiencia acreditada por los líderes de la APCA
- Experiencia acreditada por los miembros de la APCA o subcontratistas listados.

La experiencia se podría acreditar directamente o a través de empresas del grupo económico.

Proceso de selección

Experiencia suscrito el contrato

L2MB – Después de suscrito el Contrato de Concesión

Experiencia Técnica

Instalación de Vías Férreas

Fabricación y puesta en marcha de Material Rodante

Señalización

Experiencia en Diseño

Construcción edificaciones subterráneas en zona urbana

Experiencia en Operación

- 2 contratos de diseño e instalación
- 30 km de vía simple
- Mínimo 5 años de operación comercial

- 3 contratos de concepción, fabricación y puesta en servicio
- CBTC GoA3 o GoA4
- Mínimo 5 años de operación comercial

- 2 contratos de obras civiles con cimentación en muros de pantalla
- Profundidad mínima de 25 m
- Área superficie mínima de 15.000 m²

■ Experiencia acreditada por los miembros de la APCA o subcontratistas listados.

- La experiencia se podría acreditar directamente o a través de empresas del grupo económico.
- La experiencia se acreditará después de suscrito el Contrato de Concesión en sus diferentes etapas.

Proceso de selección

Experiencia suscrito el contrato

L2MB – Después de suscrito el Contrato de Concesión

Experiencia Técnica

Instalación de Vías Férreas

Fabricación y puesta en marcha de Material Rodante

Señalización

Experiencia en Diseño

Construcción edificaciones subterráneas en zona urbana

Experiencia en Operación

- 3 contratos
- Mínimo 150 coches
- GoA3 o GoA4
- Mínimo 5 años de operación comercial

- 2 contratos de ingeniería de detalle de proyectos tipo metro
- 12,5 Km con tuneladora para infra de transporte
- Mínimo Estaciones subterráneas

- 2 contratos de operación y mantenimiento de proyectos tipo metro
- Mínimo 100 millones de pasajeros/año
- Operación GoA3 o GoA4

■ Experiencia acreditada por los miembros de la APCA o subcontratistas listados.

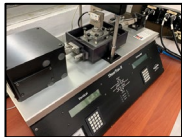
- La experiencia se podría acreditar directamente o a través de empresas del grupo económico.
- La experiencia se acreditará después de suscrito el Contrato de Concesión en sus diferentes etapas.

Estudios adelantados y definiciones técnicas



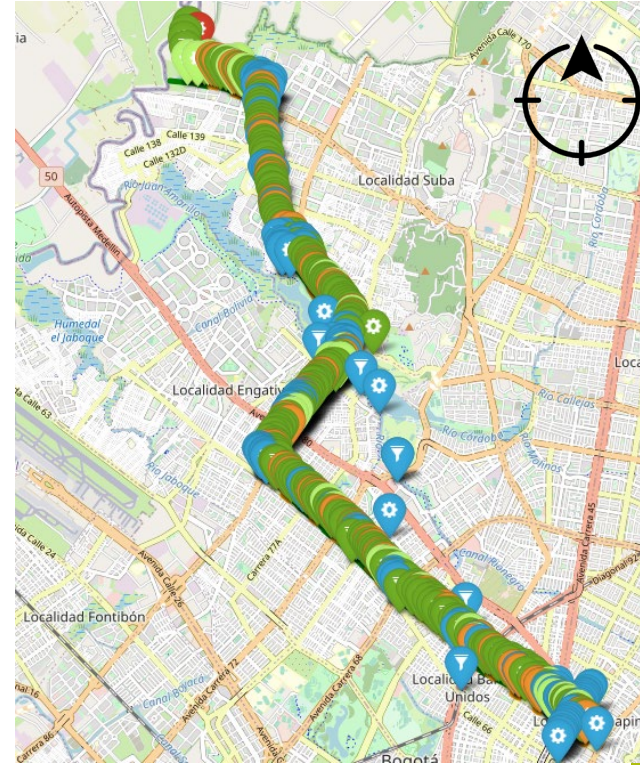
Trabajos de campo

Geotecnia



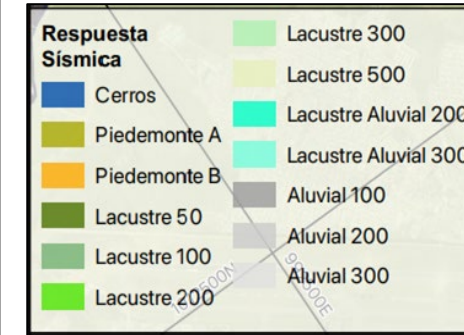
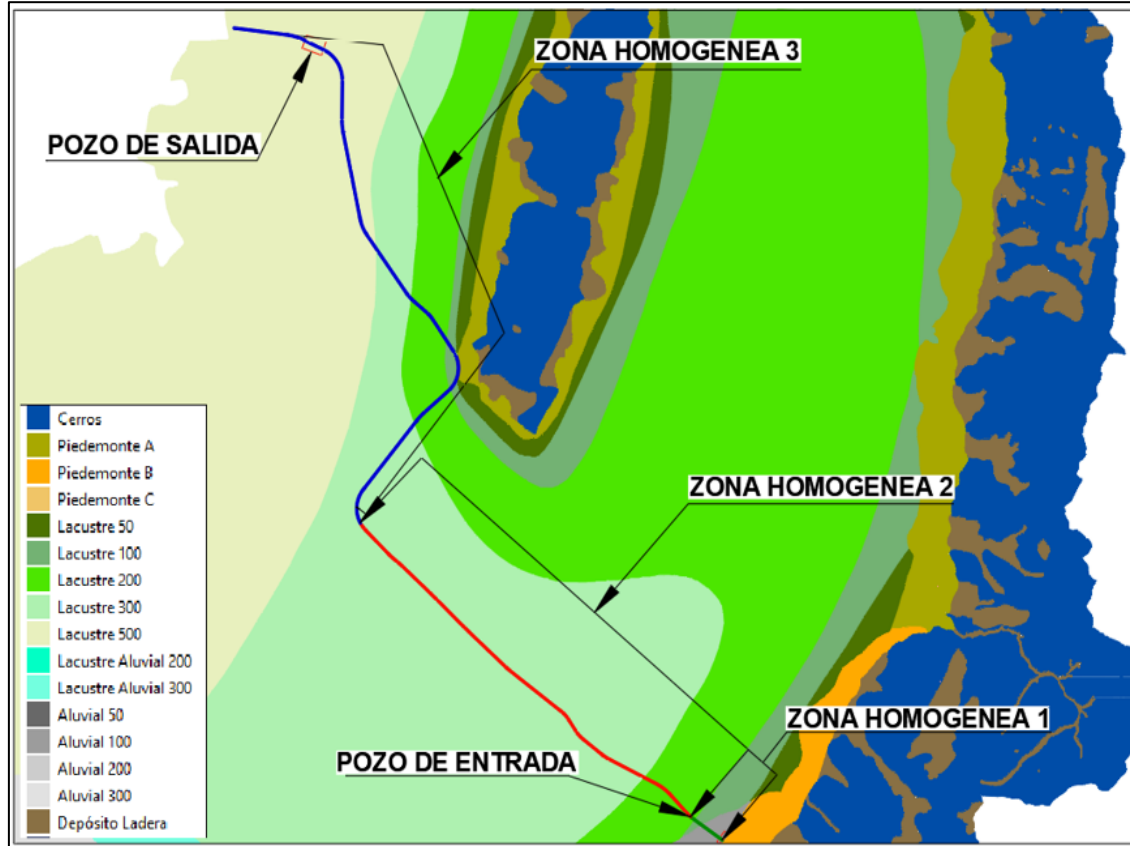
Los estudios de factibilidad de la L2MB incluyeron la realización de trabajos de campo para darle certidumbre al proyecto

- 10.930m de investigaciones
- $L(\text{investigaciones})/L(\text{túnel}) = 77\%$
- 10.178 Ensayos de Laboratorio
- 758 ensayos de campo
- 4.785 m lineales de información de referencia



Información base

Geología-Geotecnia

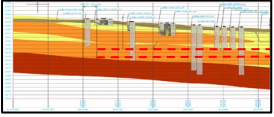


Fuente de las imágenes: Elaboración Propia.

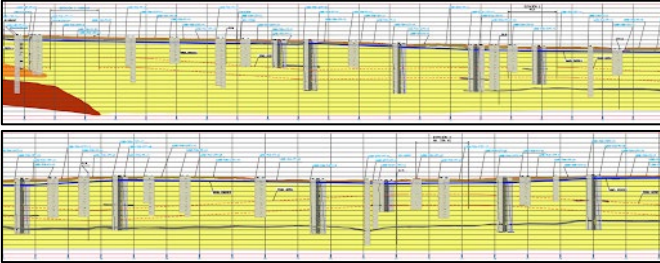
Caracterización

Geotecnia

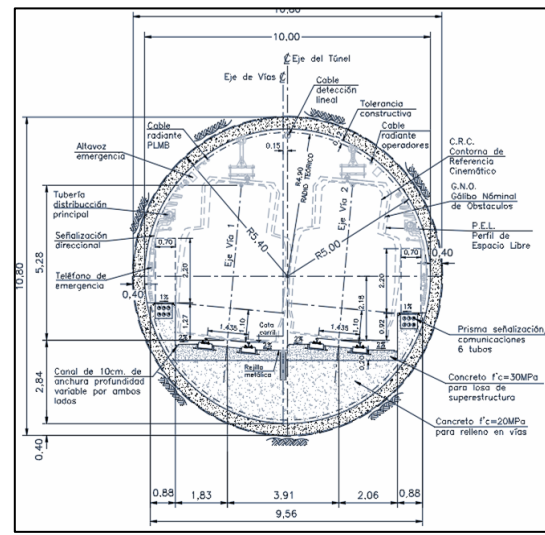
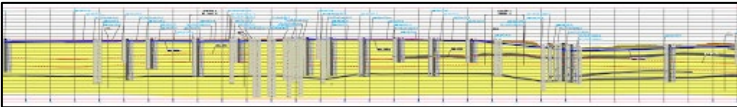
Zona 1 (0,6 km)



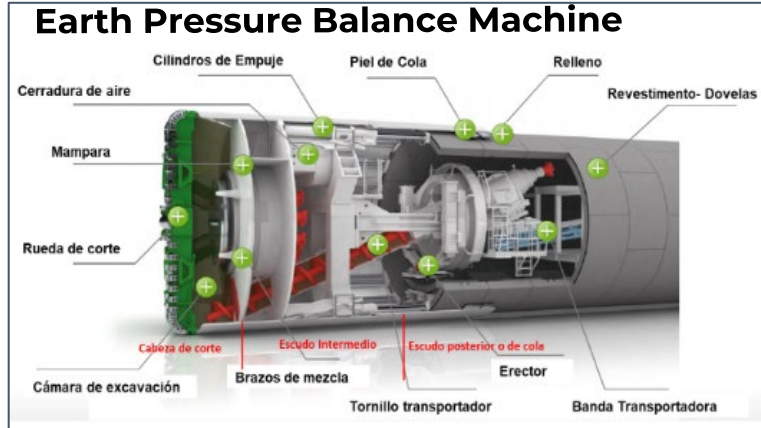
Zona 2 (6,1 km)



Zona 3 (8,8 km)



EPBM Earth Pressure Balance Machine

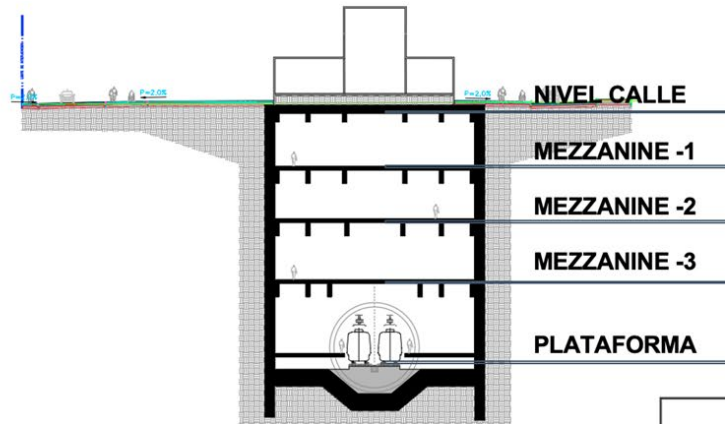


Fuente de las imágenes: Elaboración Propia.

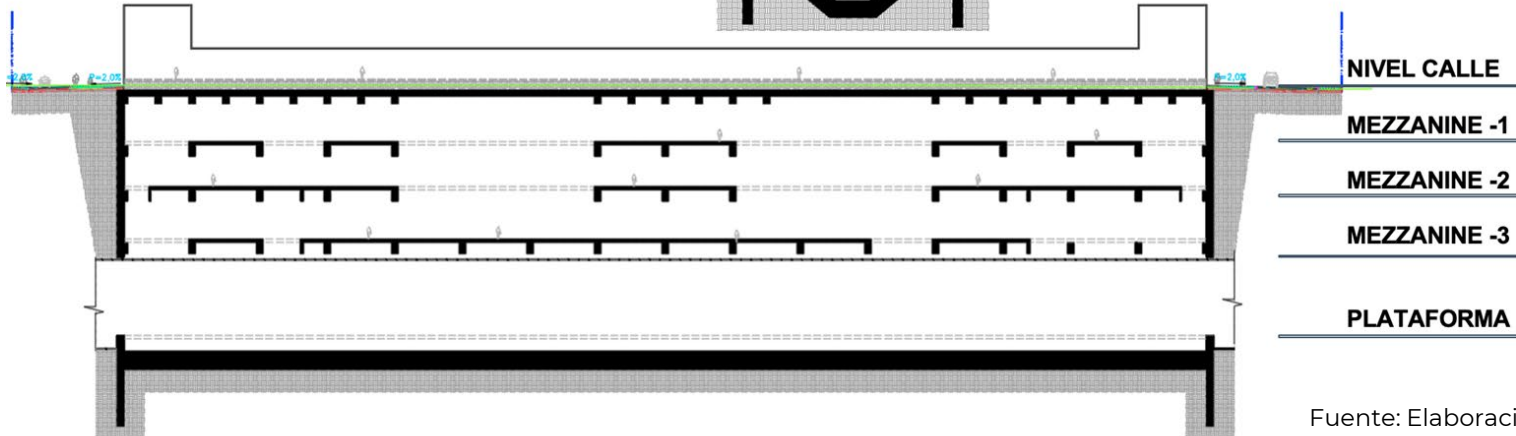
Proceso constructivo

Estaciones

Corte transversal



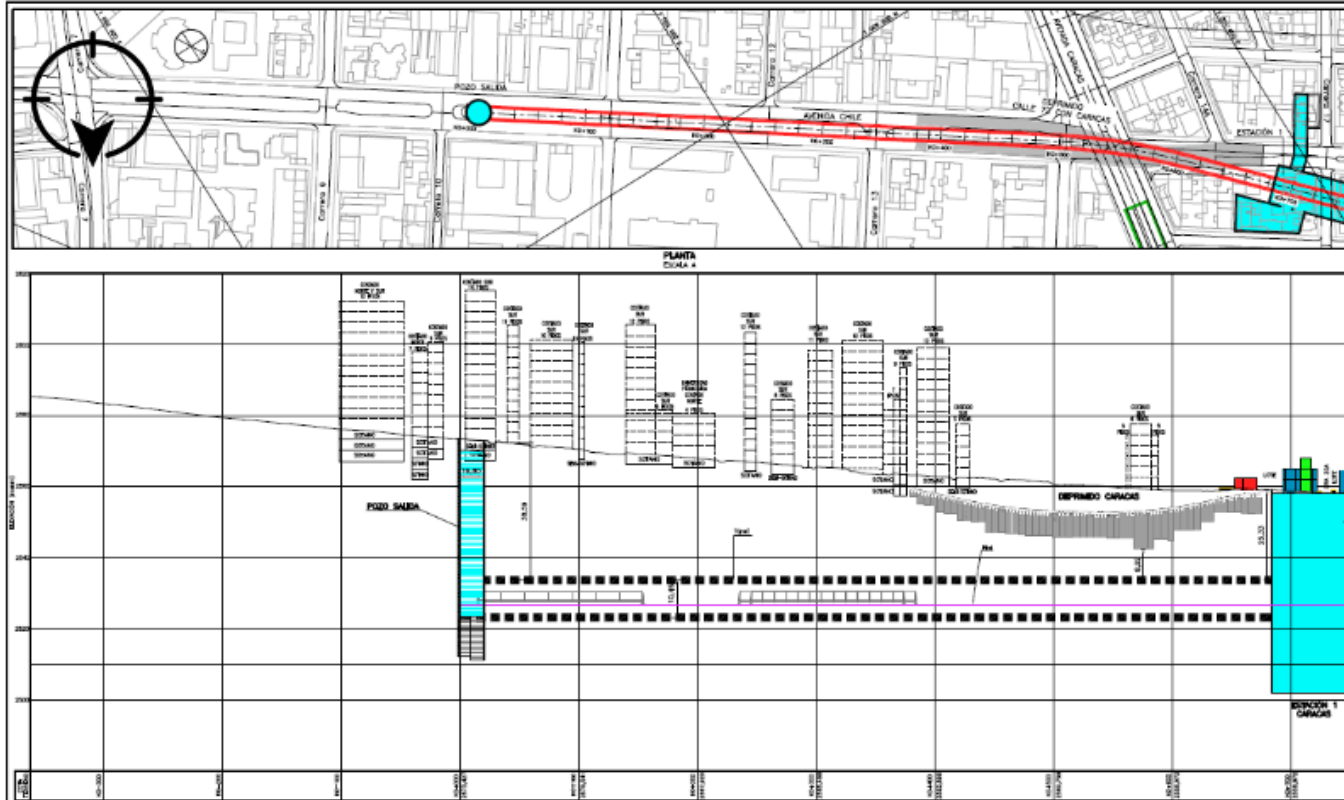
Corte longitudinal



Fuente: Elaboración propia

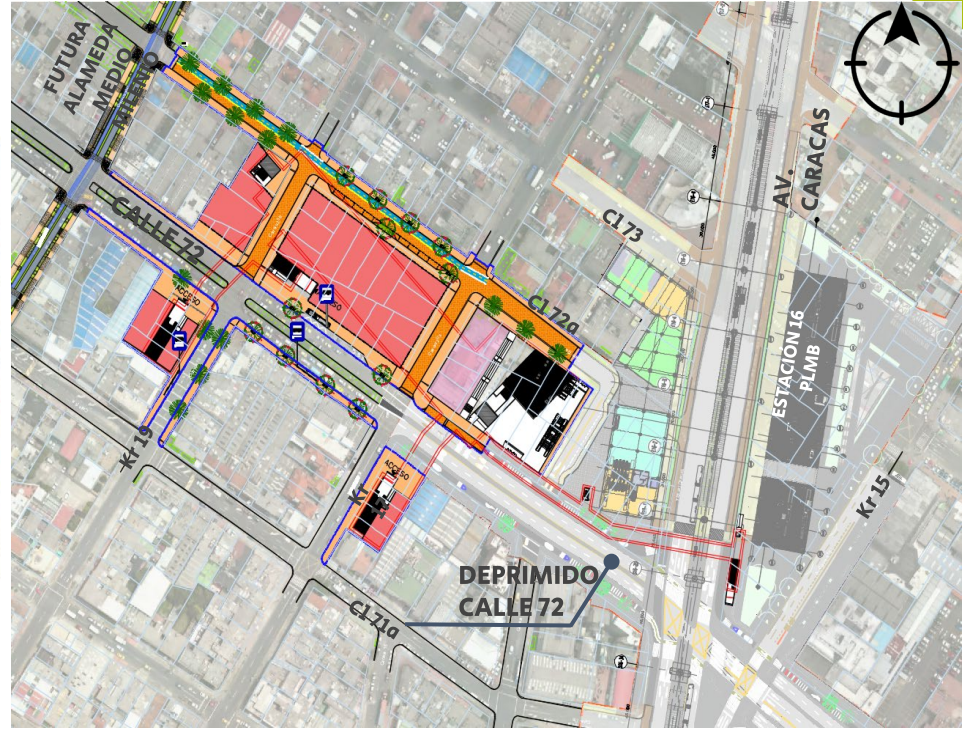
Estación 1

Cola de maniobras y estación 1



Estación 1

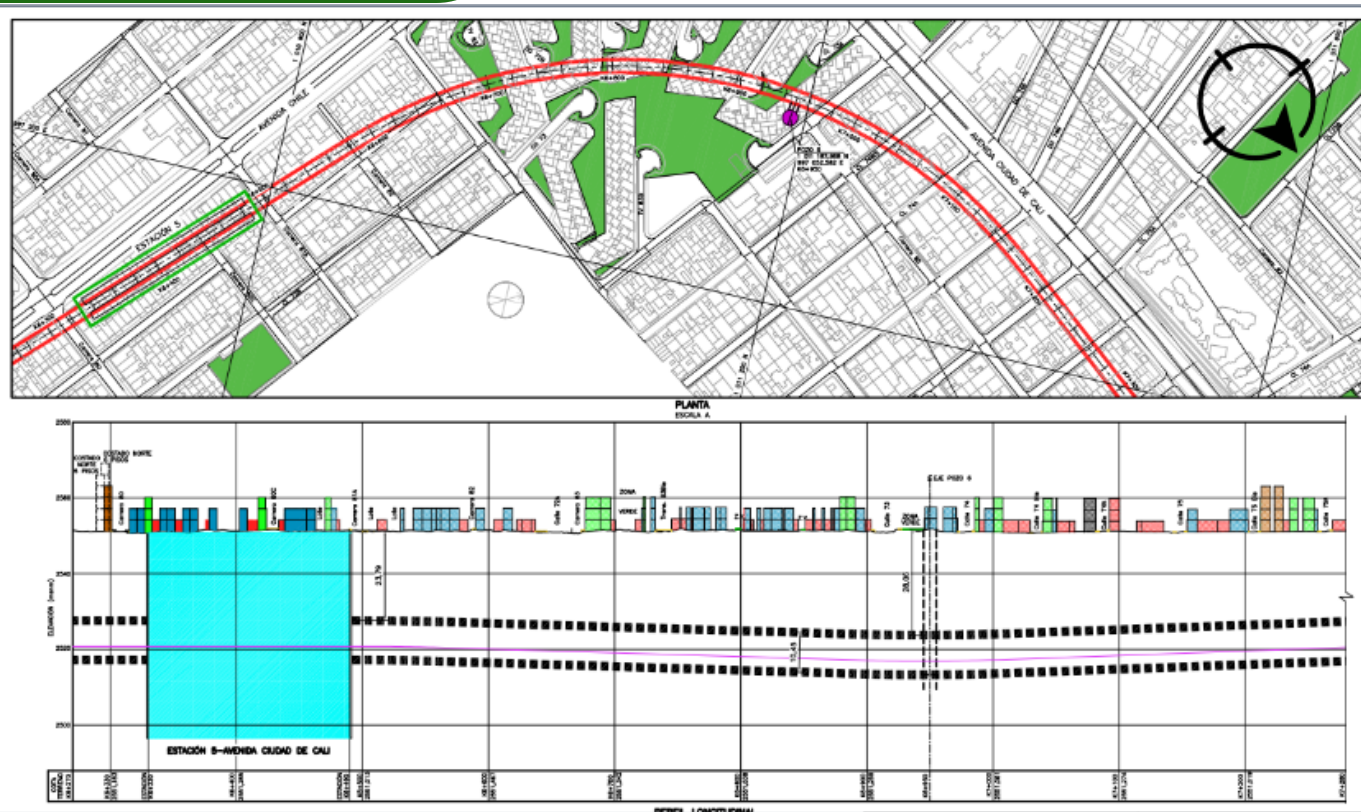
Urbanismo



Fuente: Elaboración propia

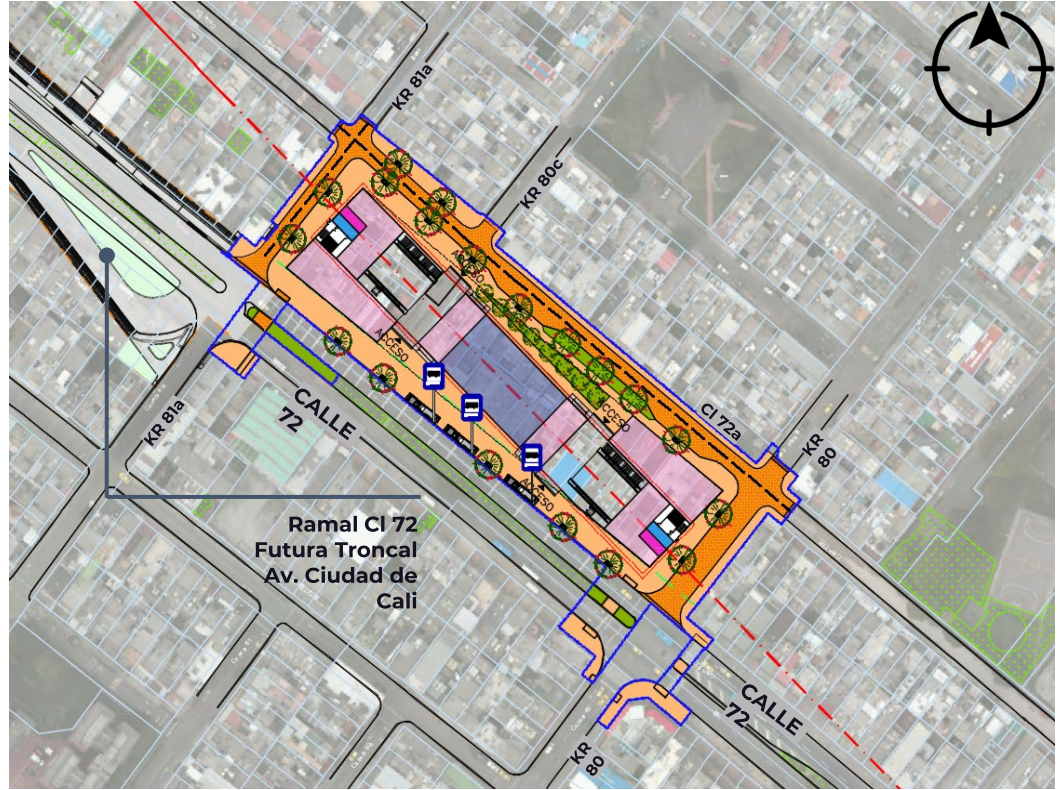
Estación 5

Alineamiento

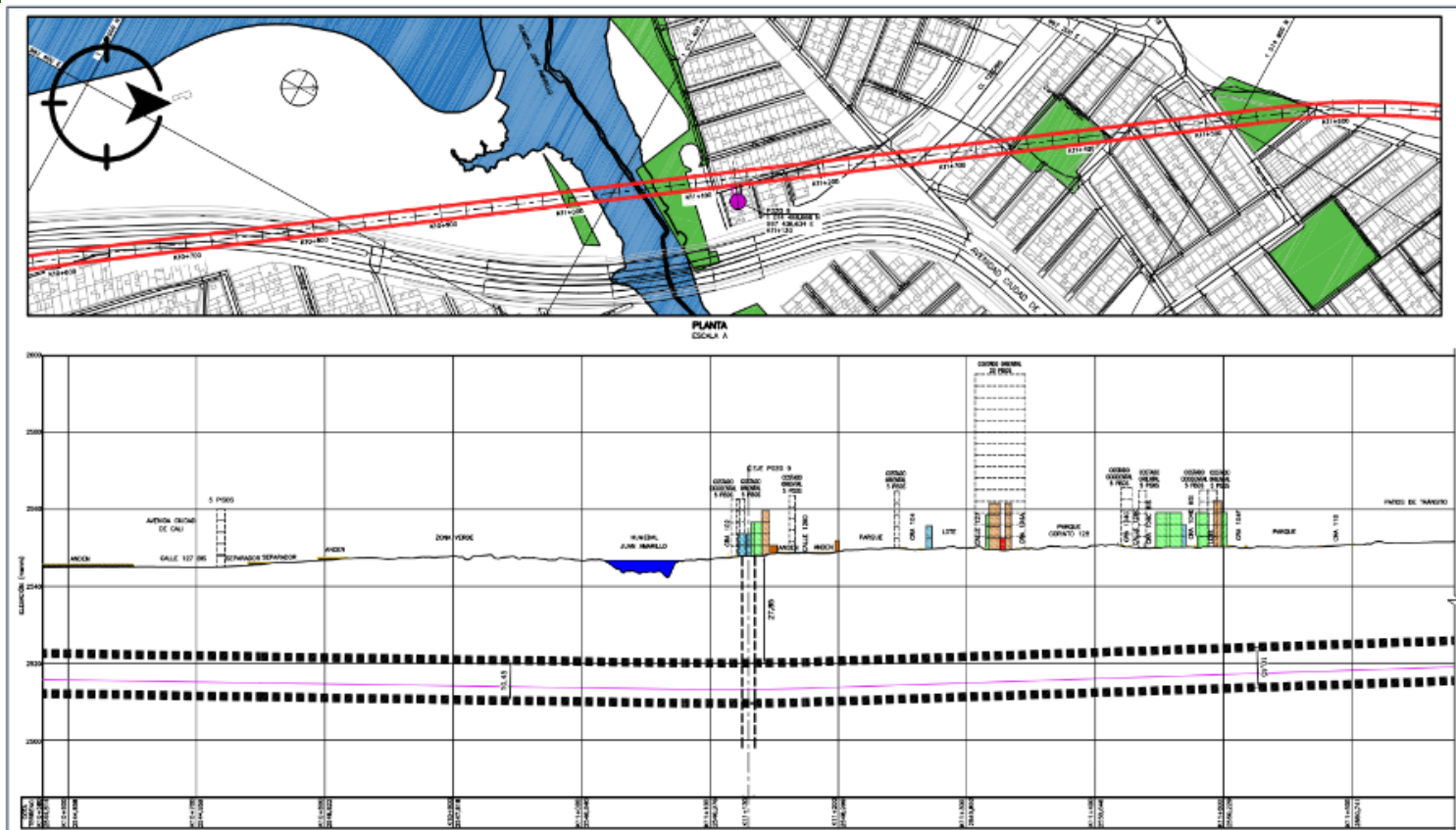


Estación 5

Urbanismo

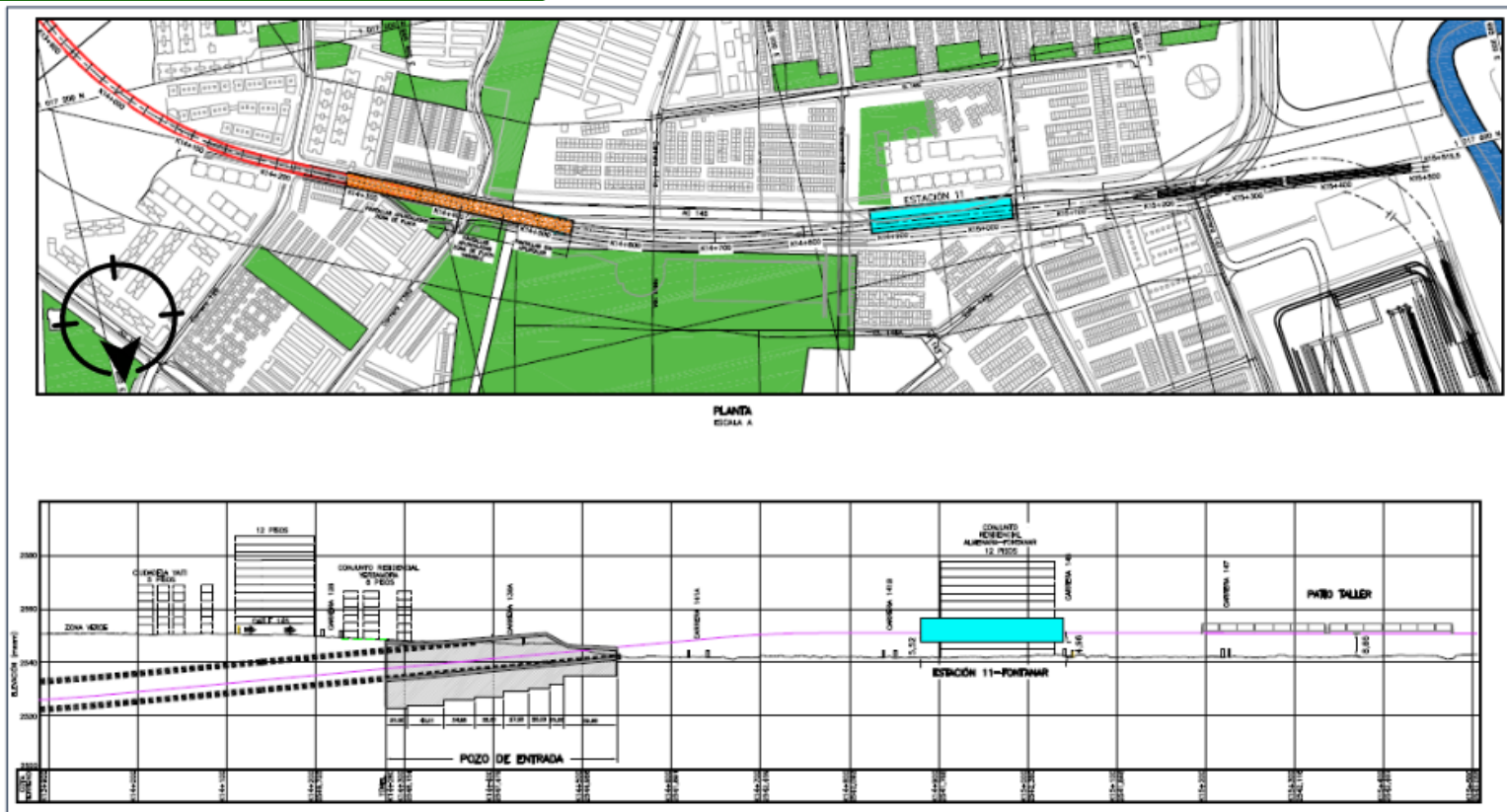


Cruce humedal Juan Amarillo



Estación 11

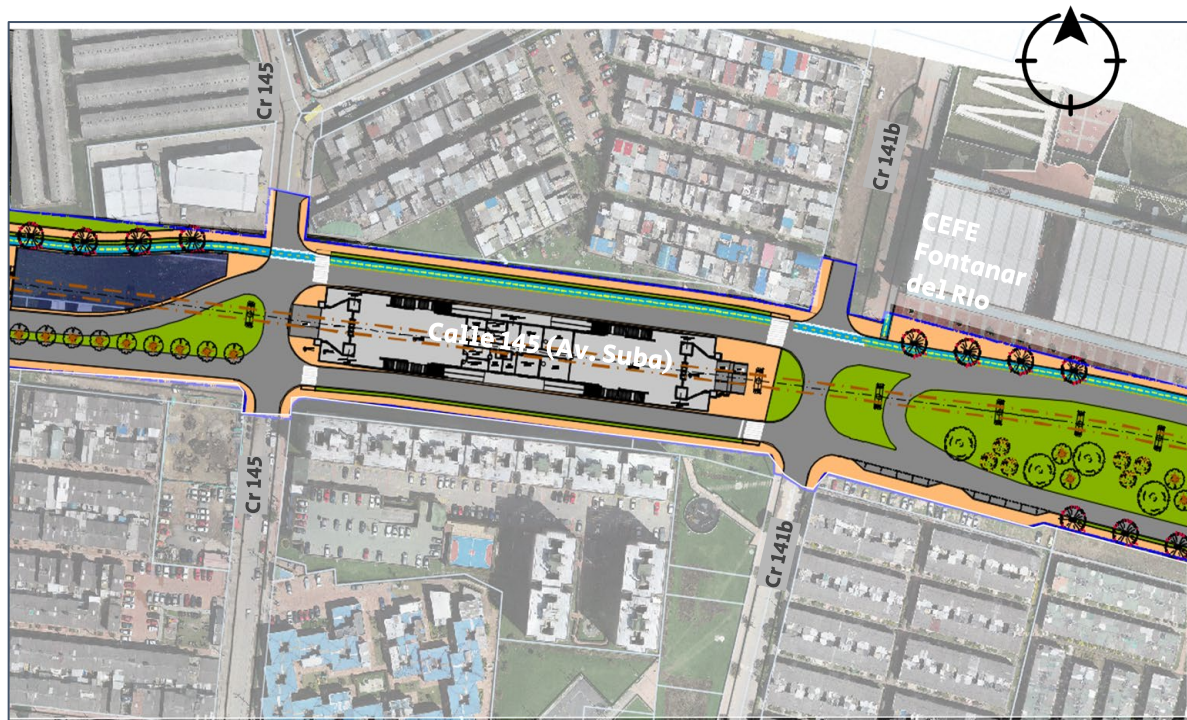
Alineamiento



Fuente: Elaboración propia

Estación 11

Urbanismo

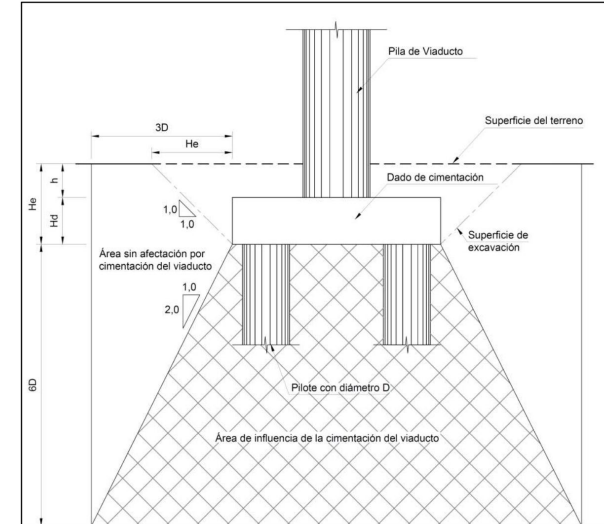


Fuente: Elaboración propia

Viaducto

Características

- ❖ **Longitud:** 1.005 m
- ❖ Sección principal del viaducto: **tipo Gran U** con vanos apoyados sobre pilas con luces de **30 m**
- ❖ En **zona de suelo lacustre blandos:** arcillas limosas y limos arcillosos

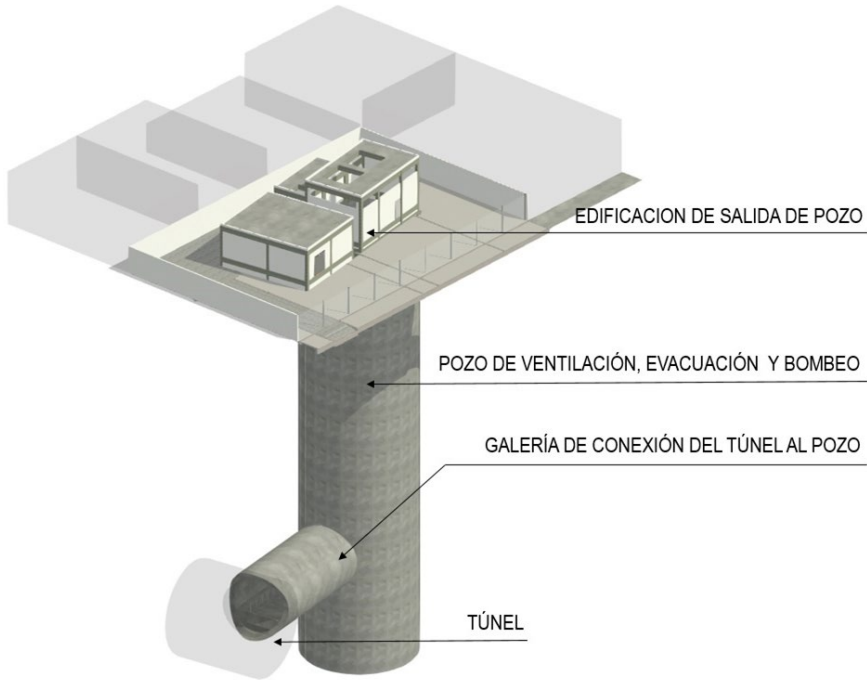


Patio - taller

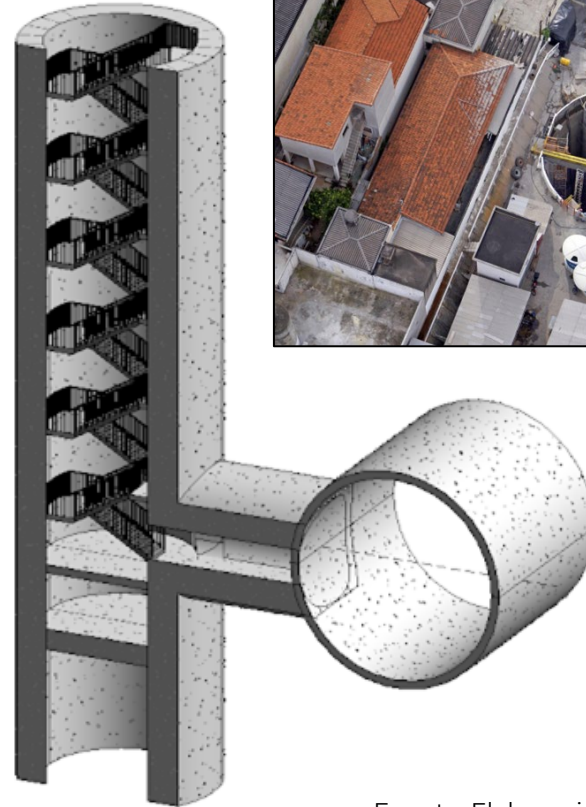


- 1 Cocheras
- 2 Taller de Mantenimiento
- 3 Edificaciones
- 4 Áreas de soporte

Pozos



Esquema estructura a nivel de superficie y pozo



Fuente: Elaboración propia

Ambiental y Social



El proyecto L2MB no requiere licencia ambiental

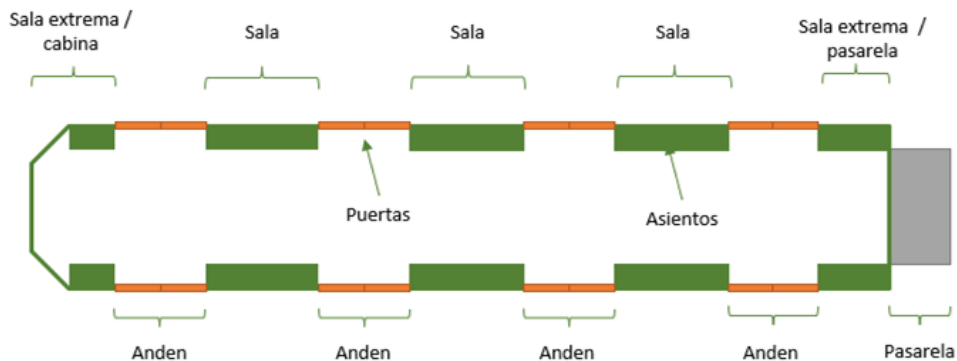
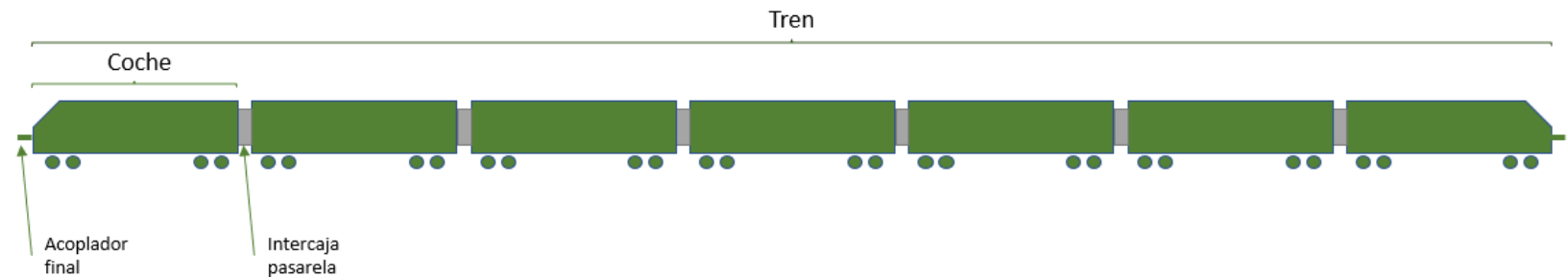


METRO
BOGOTÁ

Material Rodante y Sistemas ferroviarios

Material rodante

Trenes



- ❖ **Longitud:** 145 m máximo
- ❖ **Ancho del tren:** 2,90 m
- ❖ **Automatización:** GOA4
- ❖ **Capacidad:** 1.800 pax/tren
- ❖ **Vel. comercial:** 43 km/h
- ❖ **Alimentación eléctrica:** catenaria rígida
- ❖ **Otros sistemas ferroviarios**



Plan de Operación Preliminar

POP

Características



Horario servicio:

4:30 - 23:00



Modo de conducción:

UTO (GOA4)



25 trenes: 21 en operación, 3 en mantenimiento, 1 de reserva



Tiempos de recorrido:

19'42 minutos (entre terminales)

44'33 minutos (Tiempo de Vuelta Redonda)



Velocidad

comercial: 43,2
Km/h \pm 0,5 km/h



Intervalo:

130s (hora pico),



Producción anual:

2.9 millones km (95% comerciales)



METRO
BOGOTÁ

Estructura de la transacción

Estructura transacción

Esquema

- Objeto del Contrato**
- **Infraestructura:** Estudios y diseños, financiación, construcción, mantenimiento y reversión.
 - **Material rodante y sistemas metro-ferroviarios:** Estudios y diseños, financiación, provisión, reposición, pruebas, puesta en marcha, operación, mantenimiento y reversión.
 - **O&M:** Prestación del servicio público de transporte férreo de pasajeros.



Convenio de Cofinanciación
Nación y Distrito

Vigencias
Futuras



Componentes de Pago:
• Bullet payment
• CAO/CAE
• Pagos de largo plazo

Financiadore

Contrato de
Crédito

Desembolsos
de deuda

Patrimonio
Autónomo

Pagos

Contratistas

Aportes de
Equity

Retribución

Contratos

Concesionario

Dividendos

Sponsors

Aportes de
Equity

Contrato de
Concesión: Ley 80
Plazo de 30 años

Convenciones

Flujo de dinero

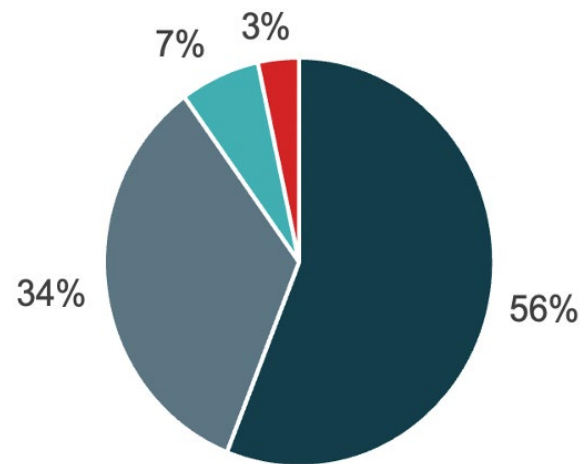
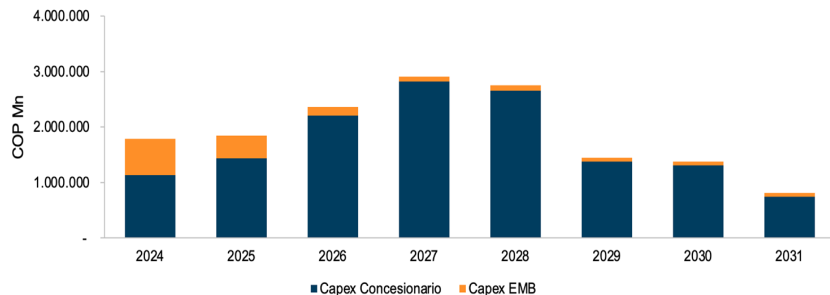
Contrato



Estructura transacción

CAPEX

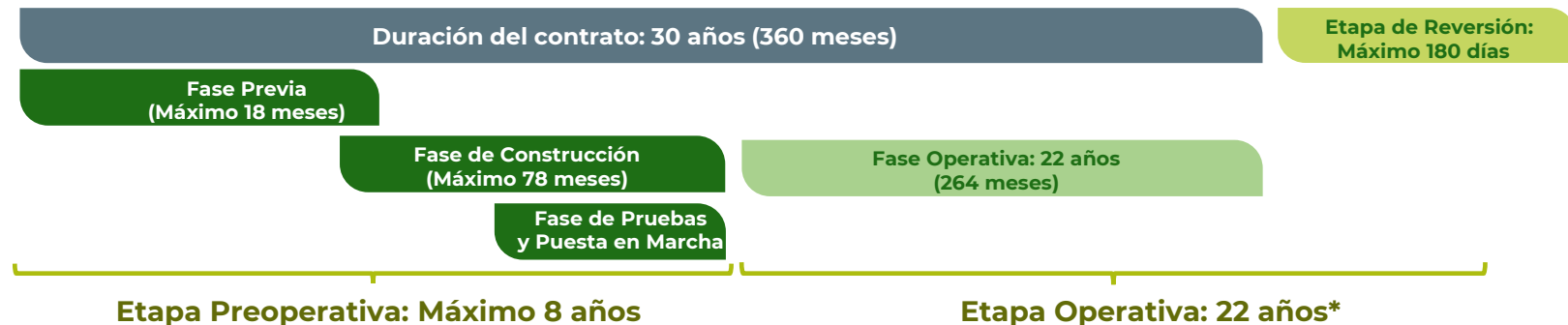
Descripción	Valor (COP Mn)
Total Concesionario	\$ 14.546.052
Total EMB	\$ 1.596.879
Total	\$ 16.144.532



- Obras civiles
- Material rodante y sistemas ferroviarios
- Predios
- PMO/Interventoría

Estructura transacción

Fases del contrato



Principales Actividades

- Cierre financiero.
- Fondear cuentas y subcuentas.
- Entrega de predios
- Ejecución de gestión de redes

Principales Actividades

- Construcción de infraestructura.
- Provisión y disposición del material rodante.
- Instalación de sistemas metro-ferroviarios.

Principales Actividades

- Operar la infraestructura, material rodante y los sistemas metro-ferroviarios.
- Prestación de los servicios de transporte del Proyecto

Principales Actividades

- Transición al nuevo operador

Riesgos



Principales consideraciones

- Se establecieron once (11) áreas de evaluación y se han identificado un total de 50 riesgos.
- Alineación con la política de manejo de riesgo contractual del estado. CONPES 3961 de 2019.
- Aplicación de metodología de MCHP para valoración de riesgos.

Área de riesgos (Asignación principal)

Comercial (4)
(Público)

O&M (8)
(Privado)

Diseño (3)
(Privado)

Cambiario (2)
(Público)

Construcción (13)
(Privado)

Económicos (1)
(Compartido)

Predial (7)
(Público)

Financieros y liquidez (2)
(Privado)

Ambiental, social y de patrimonio (5)
(Público)

Fuerza Mayor (2)
(Público)

Cambio regulatorio (3)
(Compartido)

Riesgos

Geológico

PRINCIPIO 1

Asignación equilibrada de riesgos

PRINCIPIO 2

Condiciones físicas imprevisibles

PRINCIPIO 3

Línea base geotécnica contractual

PRINCIPIO 4

Ajuste del tiempo de finalización

PRINCIPIO 5

Ajuste del precio del contrato

- Los efectos favorables o desfavorables en costos derivados de la variación en los costos de las cantidades de obra pagadas a precios unitarios asociadas a las actividades no contempladas de la construcción en su tramo subterráneo, por variaciones en las condiciones de la Línea Geotécnica Base y consideradas como condiciones no contempladas.
- Los efectos favorables o desfavorables derivados del tiempo de permanencia en obra disponible para el contratista por las variaciones en cantidades de obra a precios unitarios para las actividades no contempladas en el tramo subterráneo, en virtud de las diferencias de las condiciones de la línea geotécnica base y consideradas como condiciones no contempladas.



Asignación

Compartido

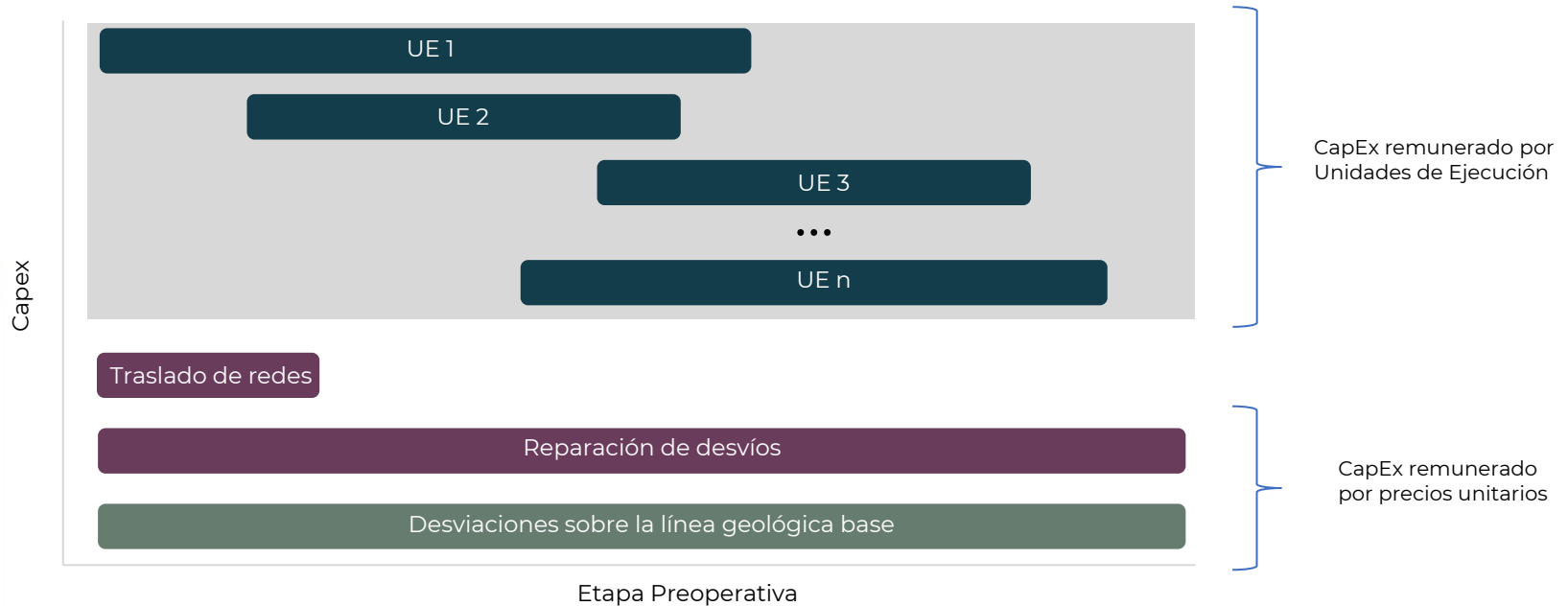
Estructura transacción

Mecanismos de remuneración

	Moneda	Remuneración
Componente A	COP	▪ Bullet payment.
Componente B	COP	▪ CAO.
Componente C	US\$	▪ Bullet payment.
Componente D	US\$	▪ CAE.
Componente E	COP	▪ Pago de largo plazo para Infraestructura y Material Rodante.
Componente F	COP	▪ Pago que remunera el traslado de redes y reparación de desvíos.
Componente G	COP	▪ Pago en precios unitarios que remunera desviaciones sobre línea geológica.
Componente H	COP	▪ Incentivos por terminación temprana.
Componente I	COP	▪ Ingresos comerciales.
Componente J	COP	▪ Pago para costos fijos de operación.
Componente K	COP	▪ Pago para costos variables de operación.

Estructura transacción

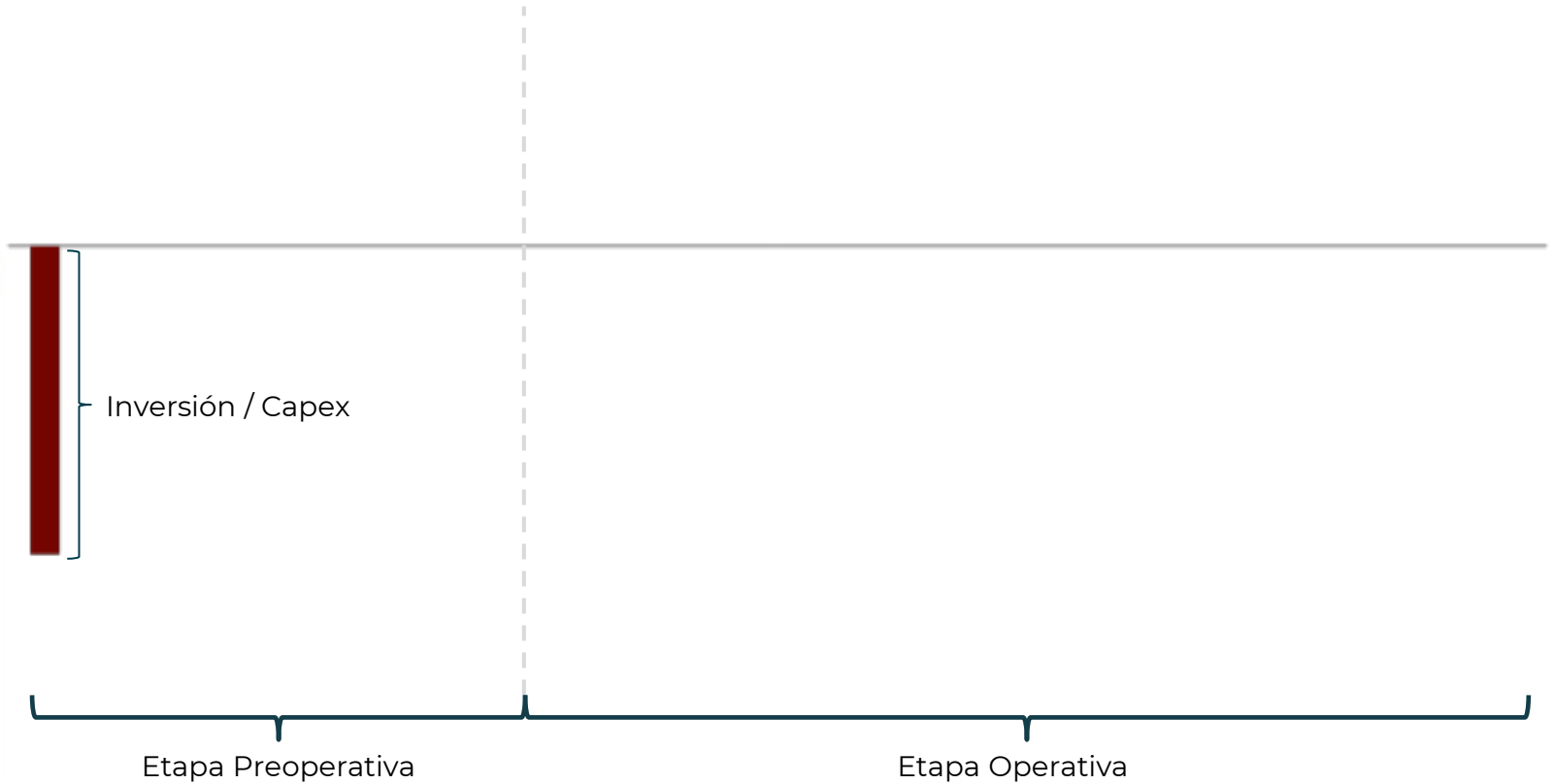
Distribución del CAPEX



$$CAPEX = \sum_{ue=1}^n UE + \text{Traslado de redes} + \text{Reparación de desvíos} + \text{Desviaciones sobre la línea geológica base}$$

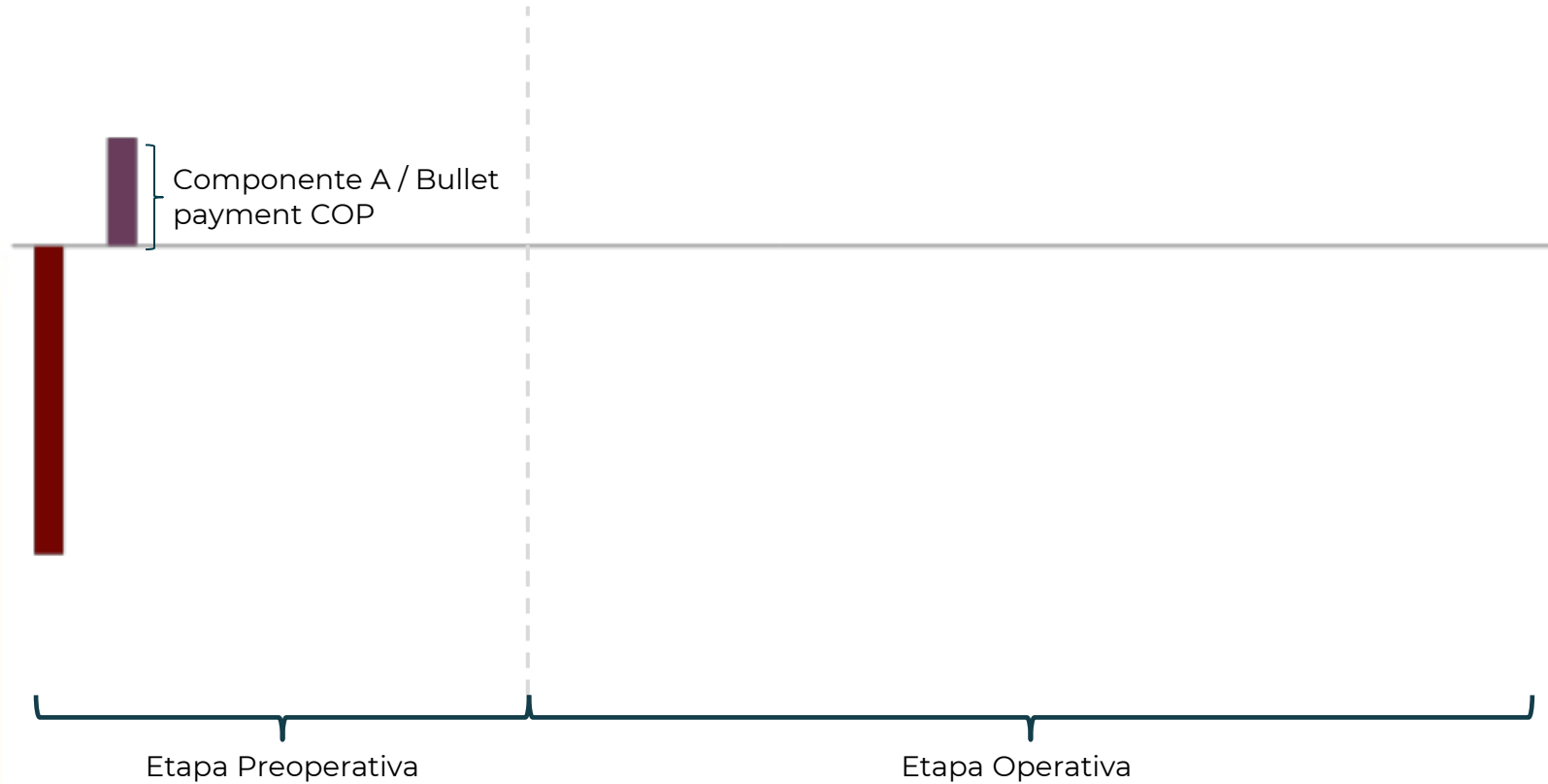
Estructura transacción

Componentes de Pago - UE



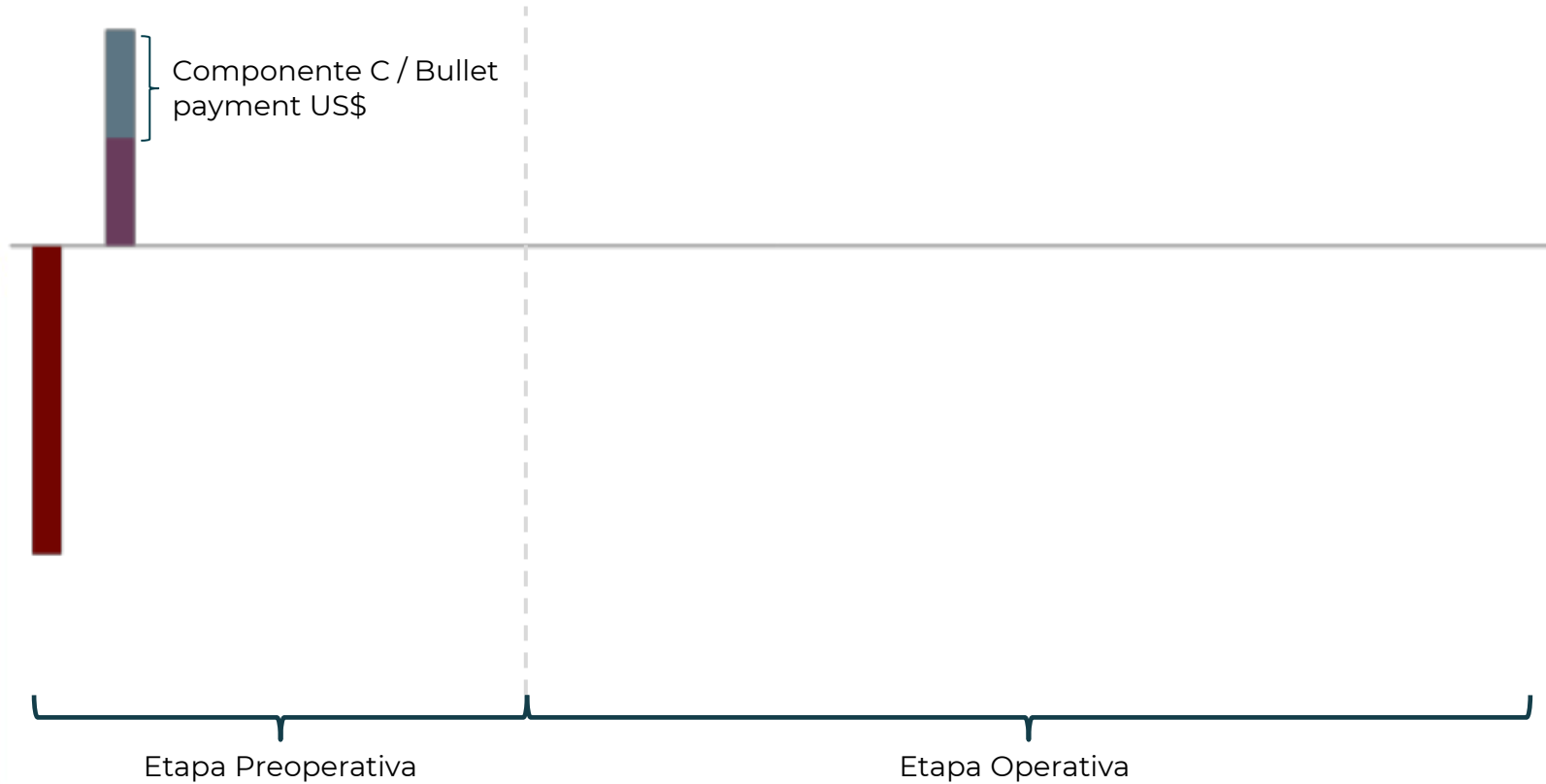
Estructura transacción

Componentes de Pago - UE



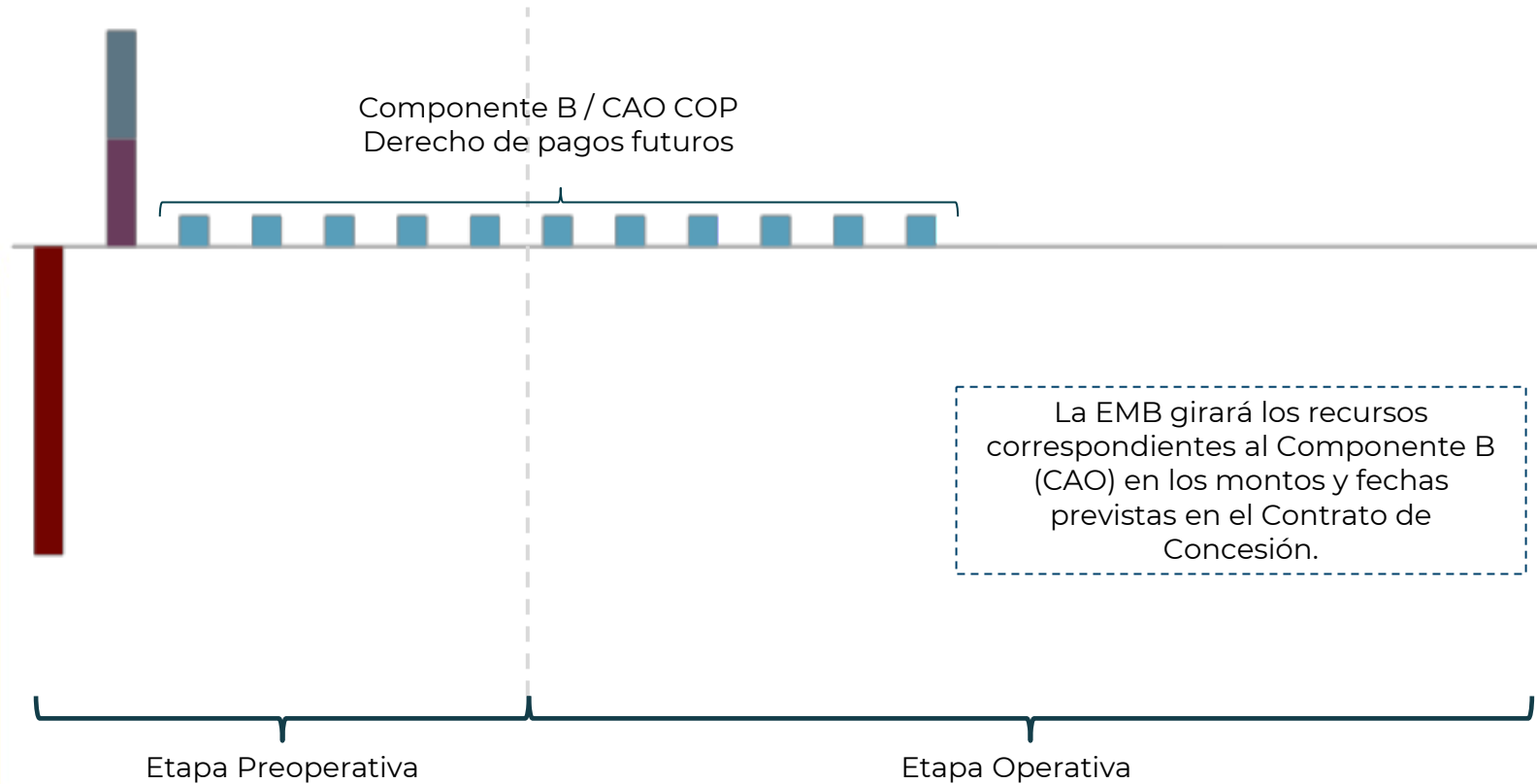
Estructura transacción

Componentes de Pago - UE



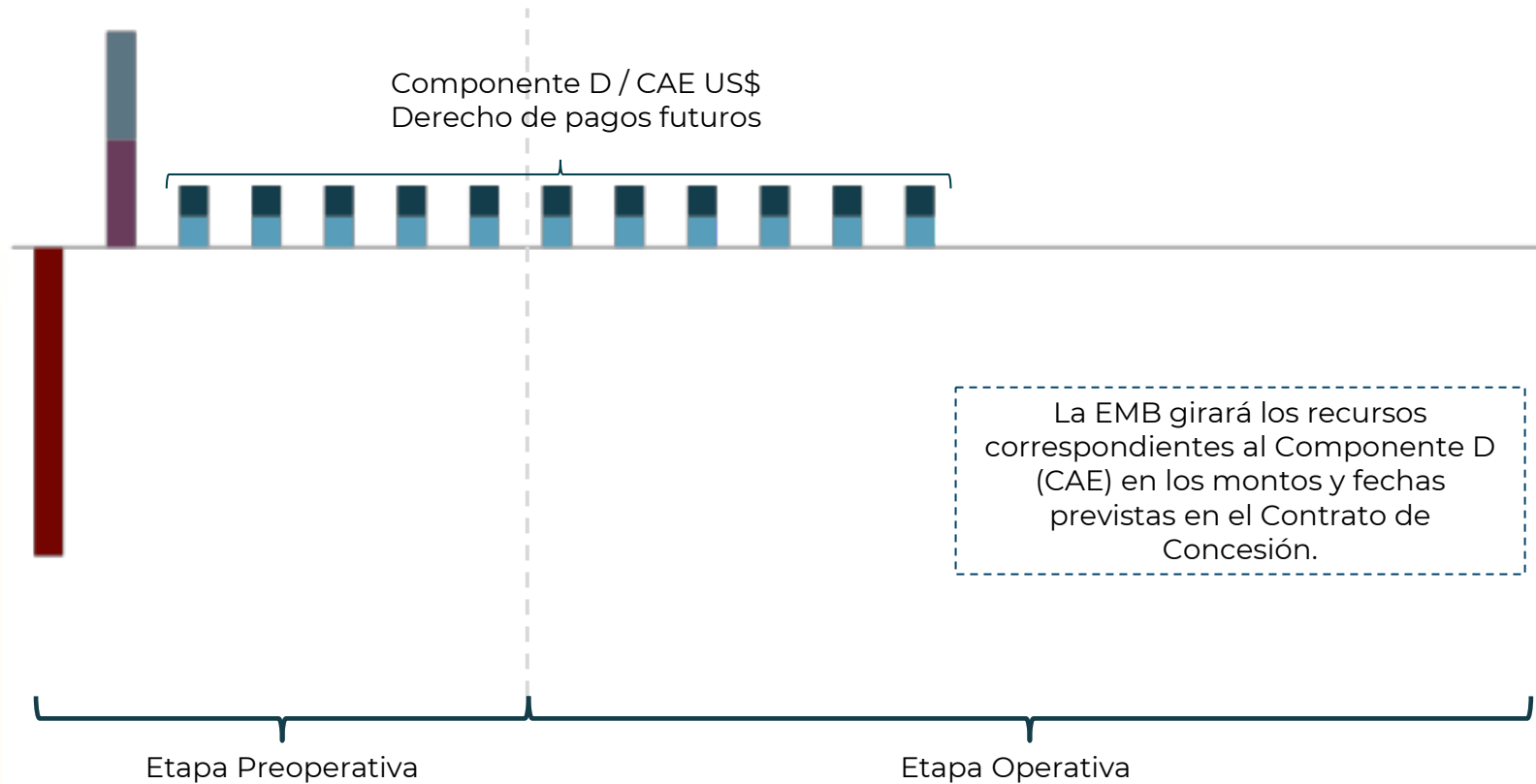
Estructura transacción

Componentes de Pago - UE



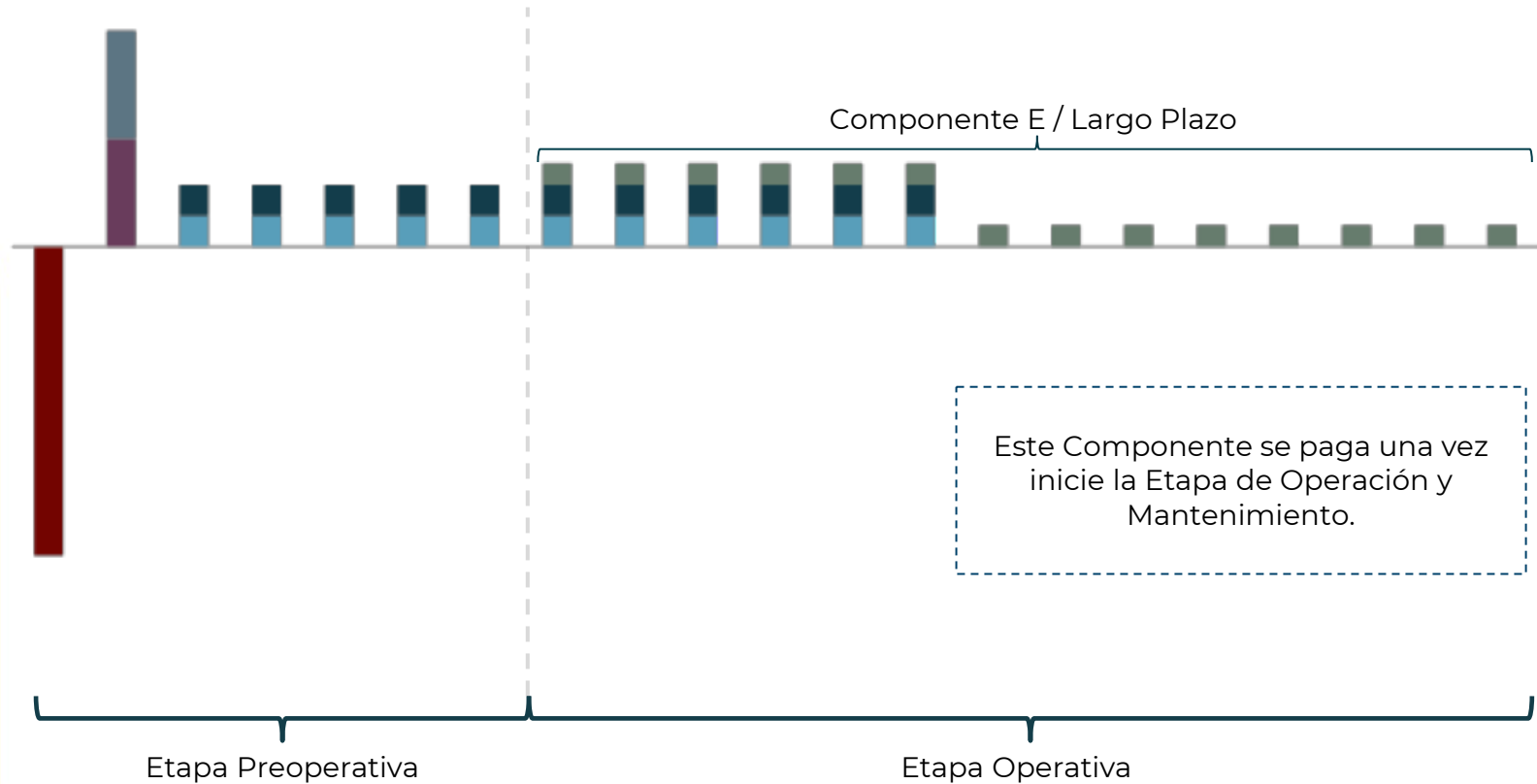
Estructura transacción

Componentes de Pago - UE



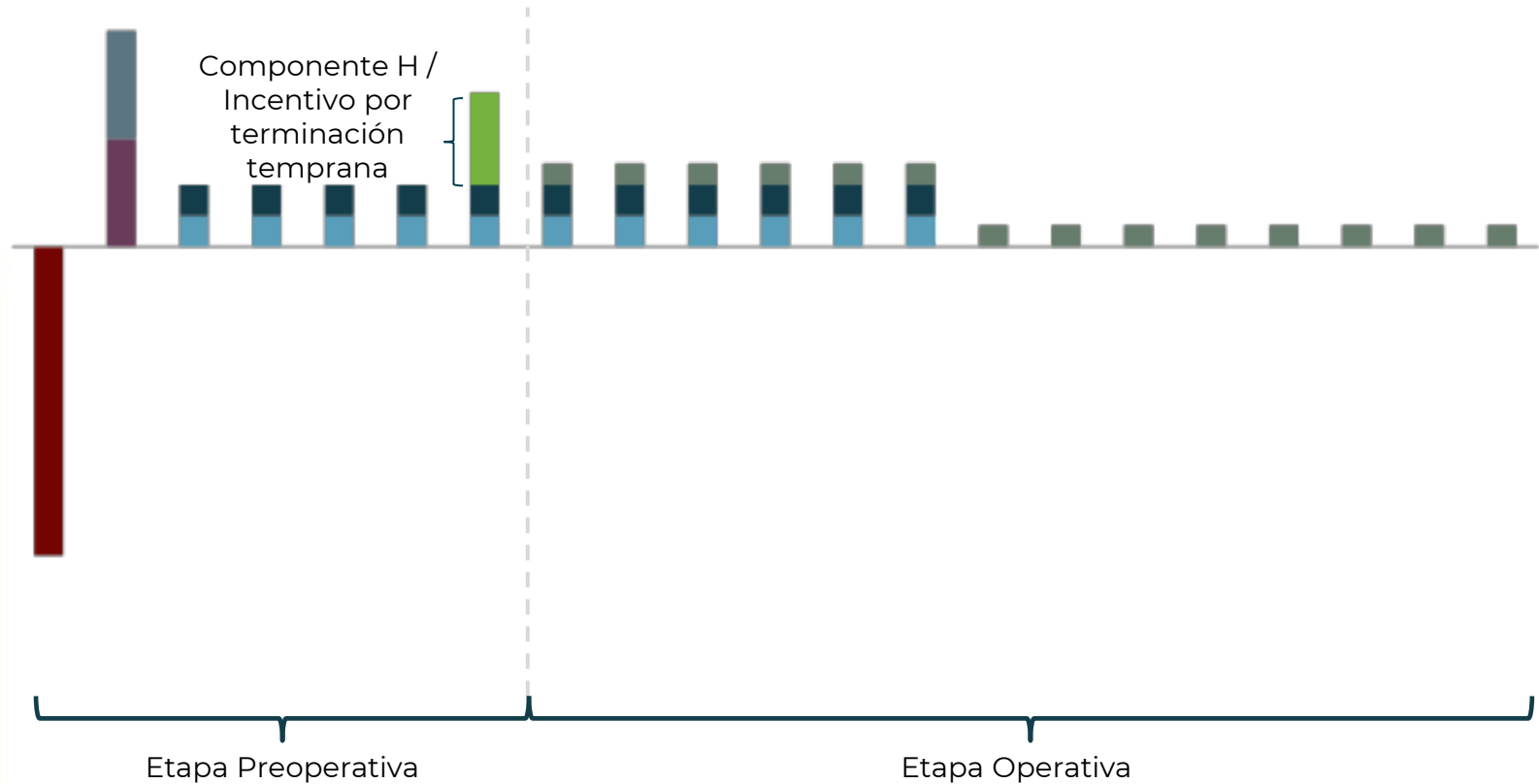
Estructura transacción

Componentes de Pago por finalizar construcción



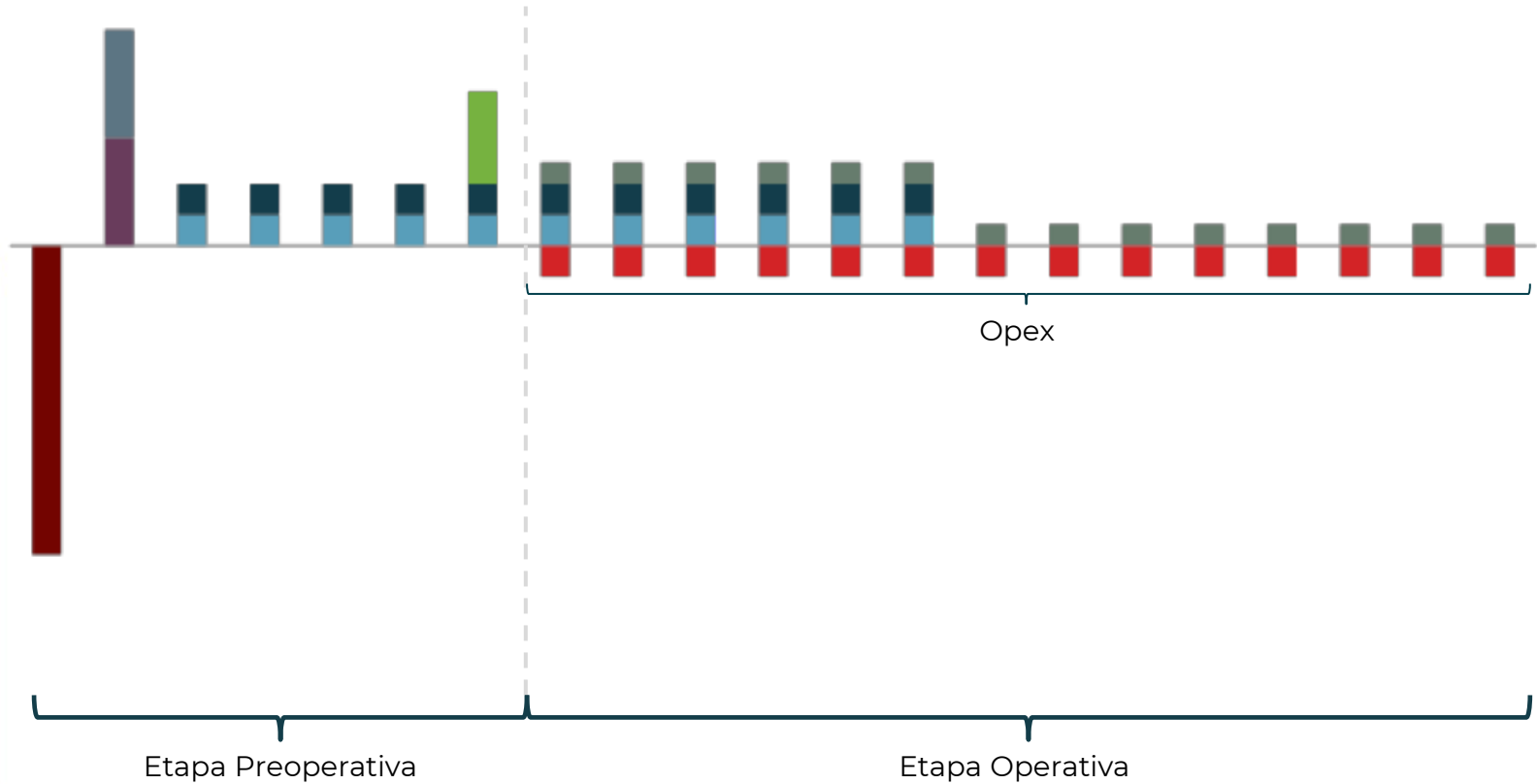
Estructura transacción

Componentes de Pago por finalizar construcción



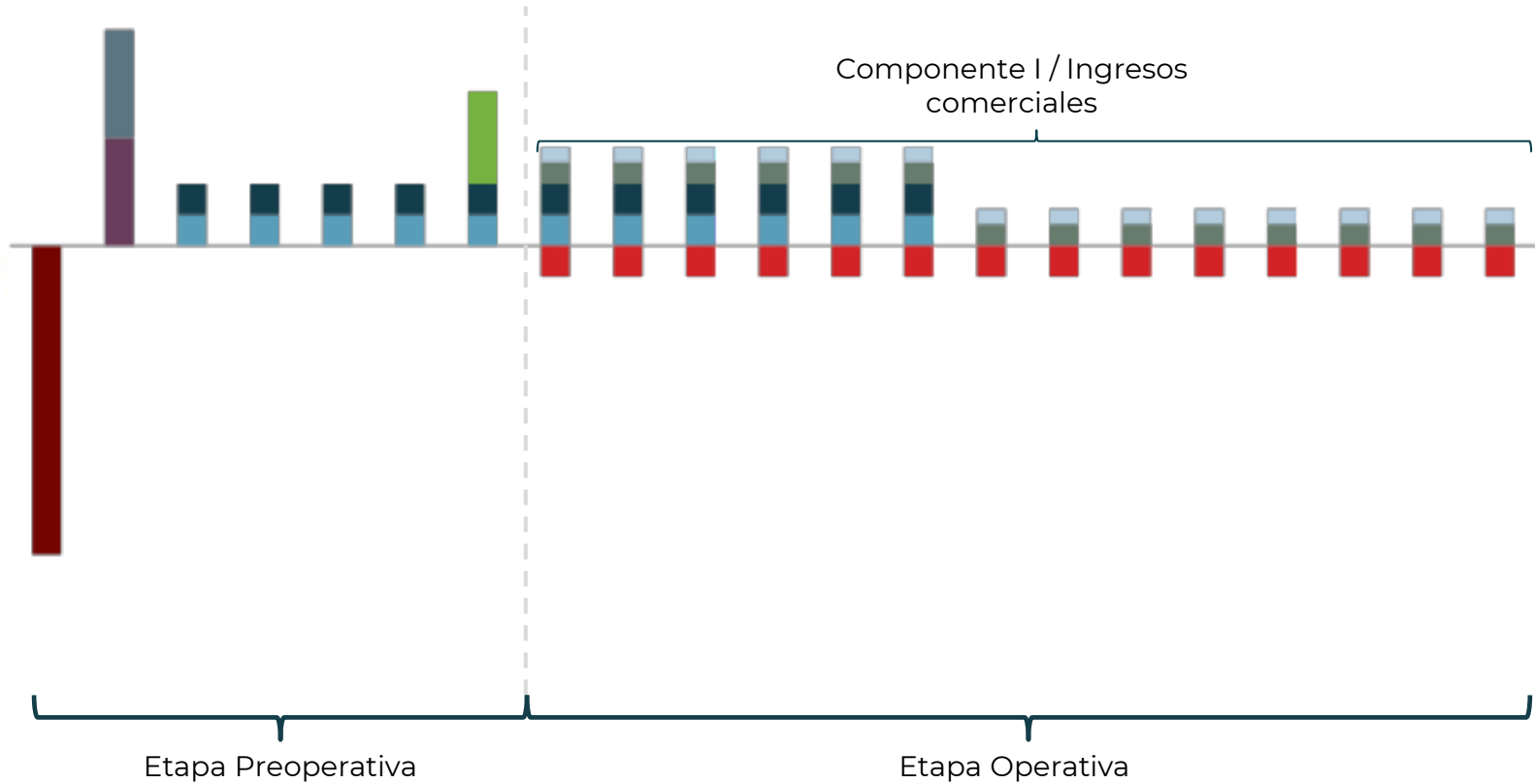
Estructura transacción

Componentes de Pago - O&M



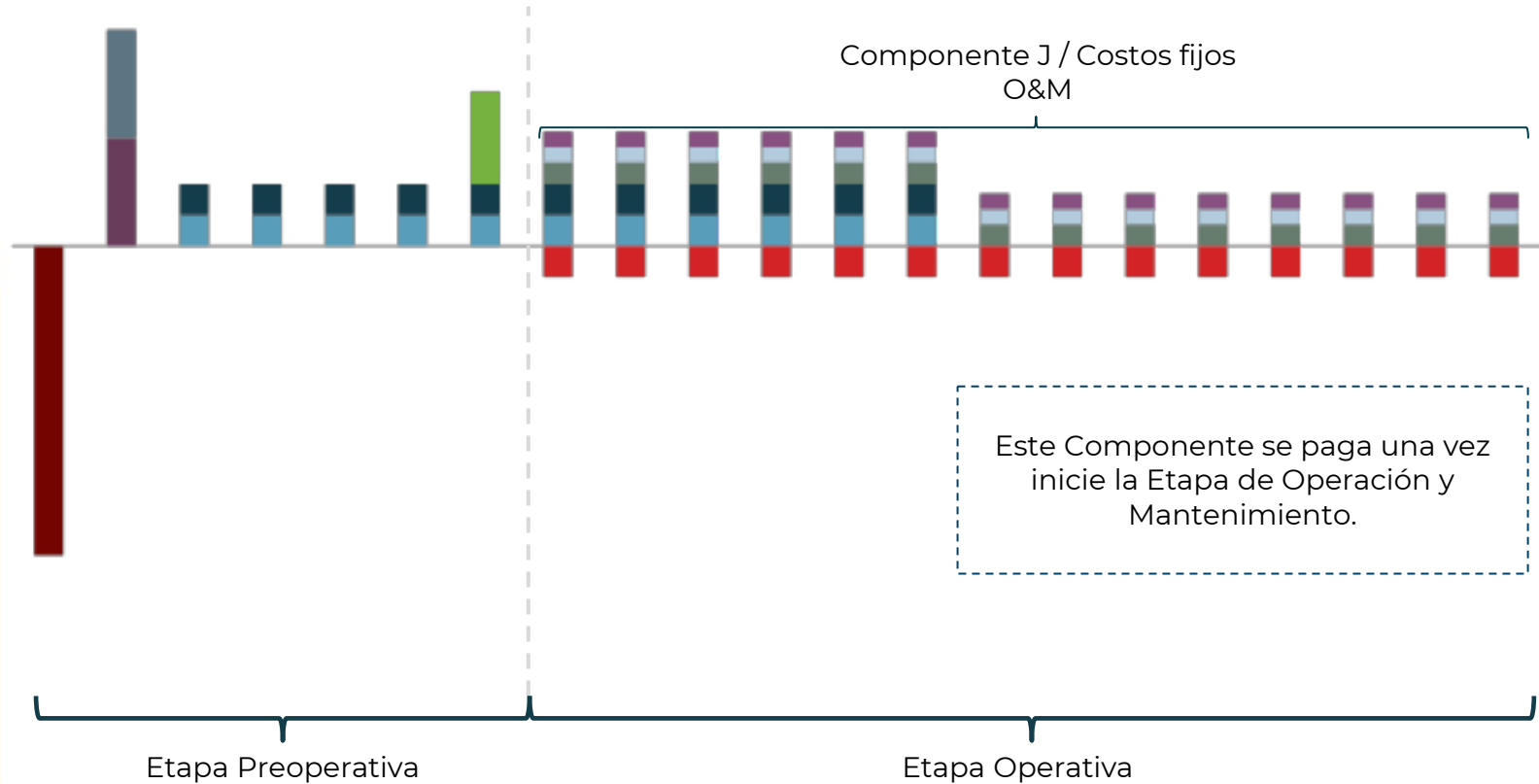
Estructura transacción

Componentes de Pago - O&M



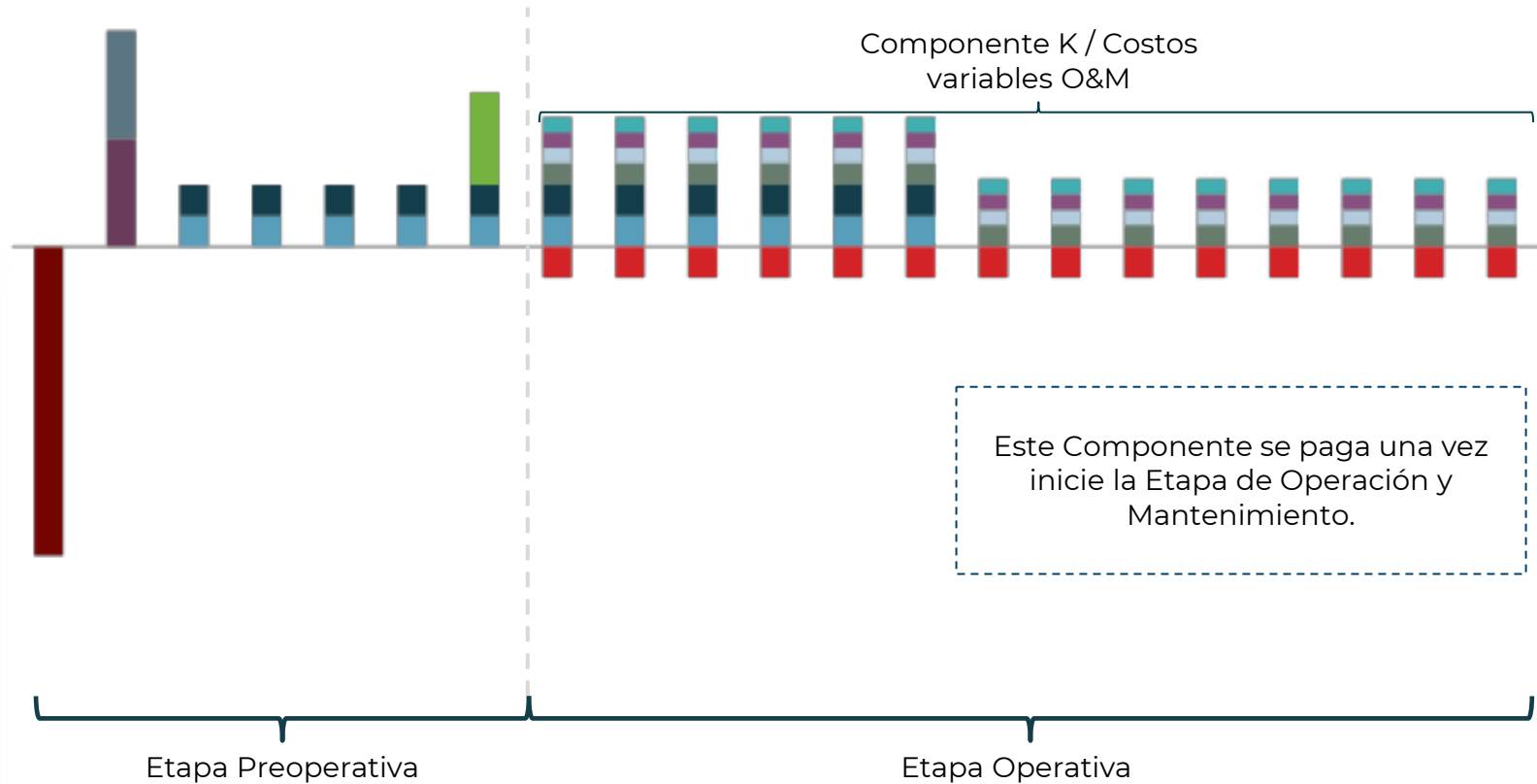
Estructura transacción

Componentes de Pago - O&M



Estructura transacción

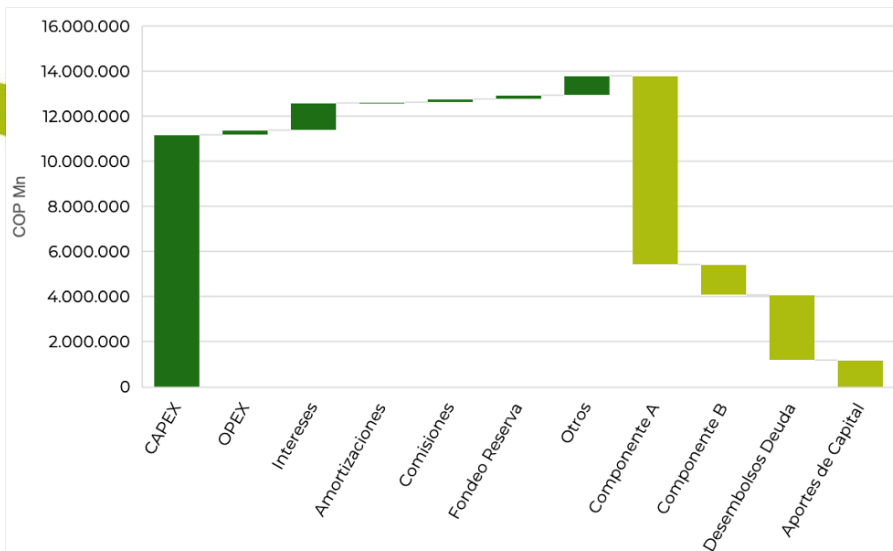
Componentes de Pago - O&M



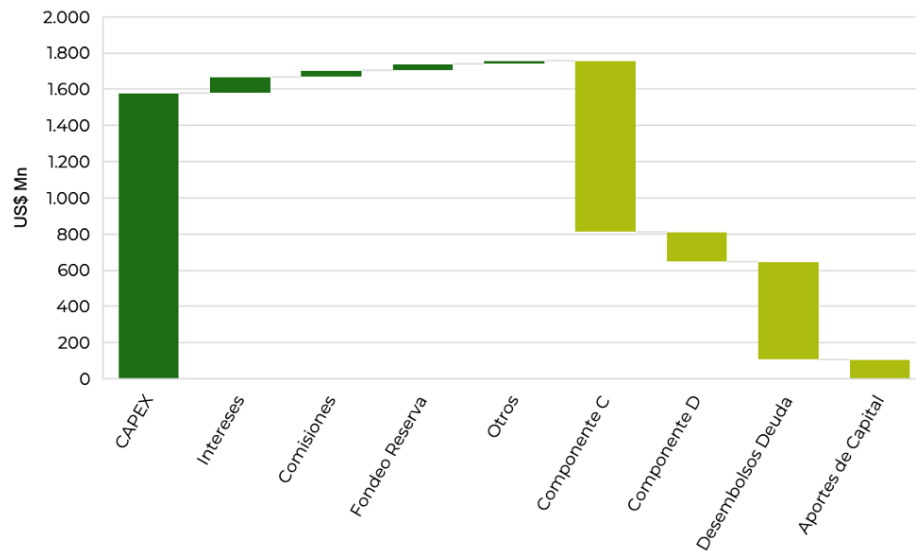
Estructura transacción

Fuentes y Usos en la etapa de construcción

Fuentes y Usos COP



Fuentes y Usos USD

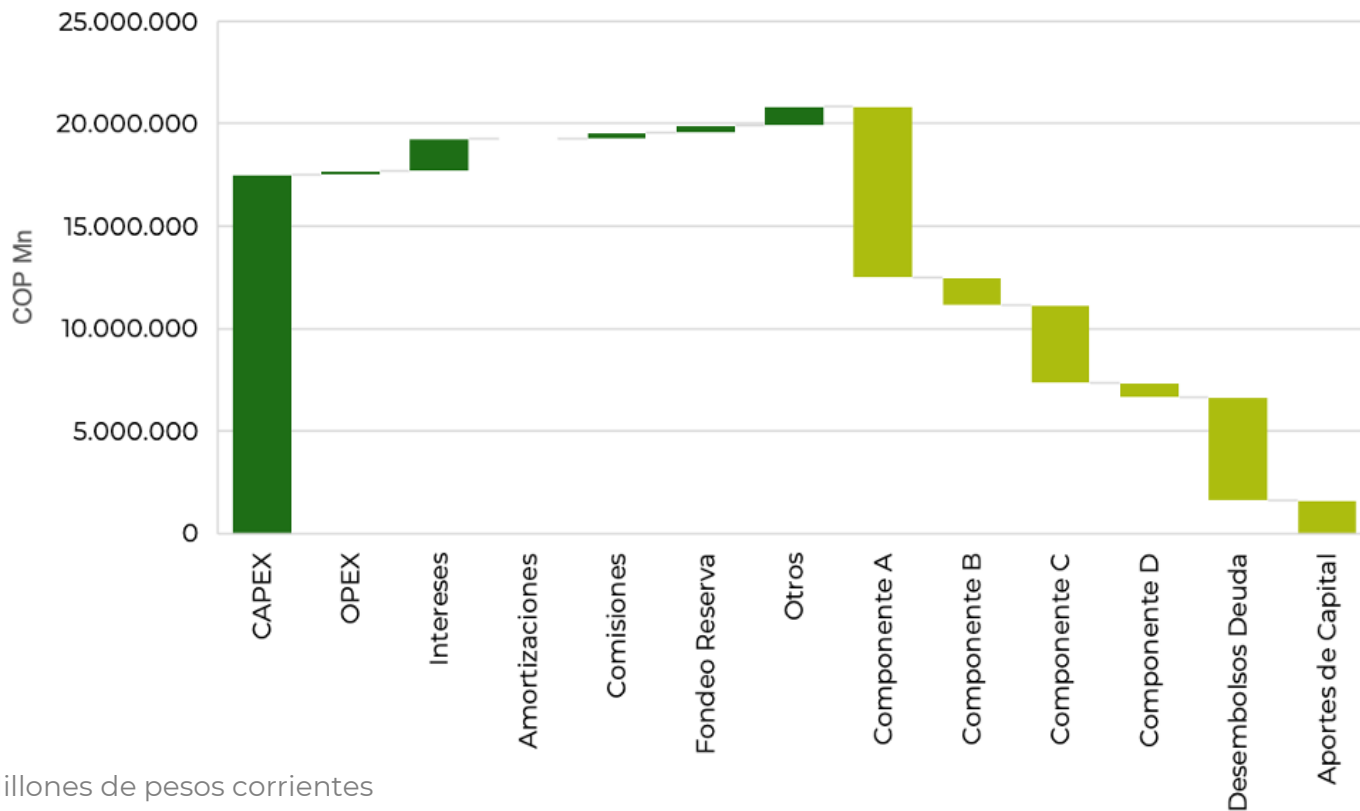


* Millones de pesos/dólares corrientes

** Otros: Impuestos, gastos de asesores y ajuste de FC.

Estructura transacción

Fuentes y Usos Total COP



* Millones de pesos corrientes

** Otros: Impuestos, gastos de asesores y ajuste de FC.



Pasos a seguir



METRO
BOGOTÁ

Proceso de selección

Principales fechas



Roadshow

Agenda

1

Bogotá



Octubre 6, 2022

2

Seúl



Octubre 13-14, 2022

3

Cartagena/Bogotá

Noviembre 2022

5

Nueva York*



15 y 16 Diciembre, 2022

4

Madrid*



12 y 13 Diciembre, 2022



METRO
BOGOTÁ

GRACIAS



MOVIUS
U.T. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

L2MB

Estructuración Integral

Línea 2 del Metro de Bogotá