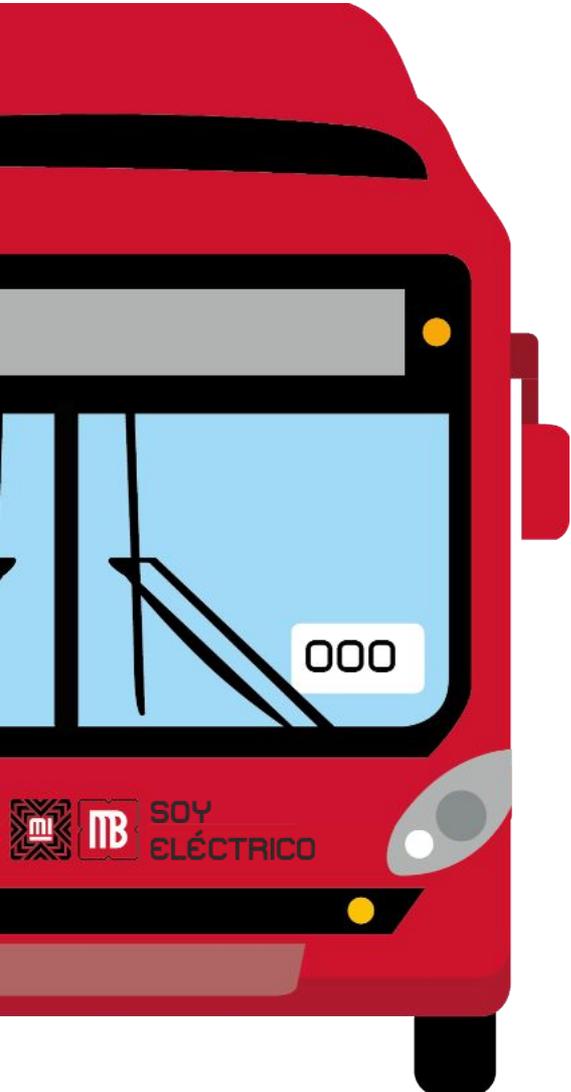


TALLER CAMINO HACIA LA ELECTROMOVILIDAD EN METROBÚS

Encuentro de empresas
operadoras e industrias



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE



Planificación y soporte técnico para el despliegue de flota eléctrica en las Líneas 3 y 4 de Metrobús

Leticia Pineda
Camilo Ortega



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

Actividades de asistencia para la transición eléctrica de Metrobús

Leticia Pineda

Camino hacia la Electromovilidad en Metrobús

Julio 20, 2022

Consejo Internacional en Transporte Limpio - ICCT



El ICCT es un organismo independiente que busca promover las mejores prácticas a nivel internacional para mejorar la eficiencia y el desempeño ambiental del sector transporte, trabajamos con los gobiernos, organizaciones y actores locales generando investigación y análisis técnico y científico que respalde la implementación de políticas públicas.

Compromisos en la CDMX

- Neutralidad de carbono al 2050
- Declaración de Calles Libres de Combustibles Fósiles de C40
 - Todos los autobuses nuevos a partir de 2025 deben ser cero emisiones
 - Zona de bajas emisiones al 2030
- Estrategia Local de Acción Climática 2021-2050 y Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2021-2030
 - Metas ambiciosas requieren de la electrificación del transporte
- Compromiso electrificación de un corredor de Metrobús (Línea 3) aunque hay esfuerzos en otras líneas (Línea 4)
- Exención temporal del impuesto de importación para vehículos eléctricos (~20% del costo) hasta 2024



Visión de ZEBRA



Transición de todas las compras de buses nuevos en las principales ciudades de América Latina hacia tecnologías cero emisiones



Funder & Facilitator



Lead Partners



Resumen de los socios participantes

• Financiator y facilitador



• Socios líderes



• Socios apoyadores



• Socios comerciales



• Socios gubernamentales



Plataformas Nacionales



Métodos aplicados y estudios

Análisis a nivel de ruta



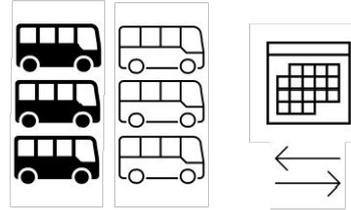
- Datos GPS
- Análisis operación, programación de rutas y despacho
- Desarrollo de ciclo de manejo
 - Contexto de operación peso, pasajeros, eventos, tráfico, día

Costo total de propiedad por vehículo



- Simulación de distintas tecnologías vehiculares
- Análisis de consumo de energía
- Costo total de propiedad a nivel de ruta
 - Vehículo e infraestructura:
 - Operaciones:
 - Mantenimiento
 - Otros

Modelación de emisiones de flota



- Plan de adquisición y renovación de flota
- Emisiones de la flota por tipología de vehículo:
 - Contaminantes locales
 - GEI

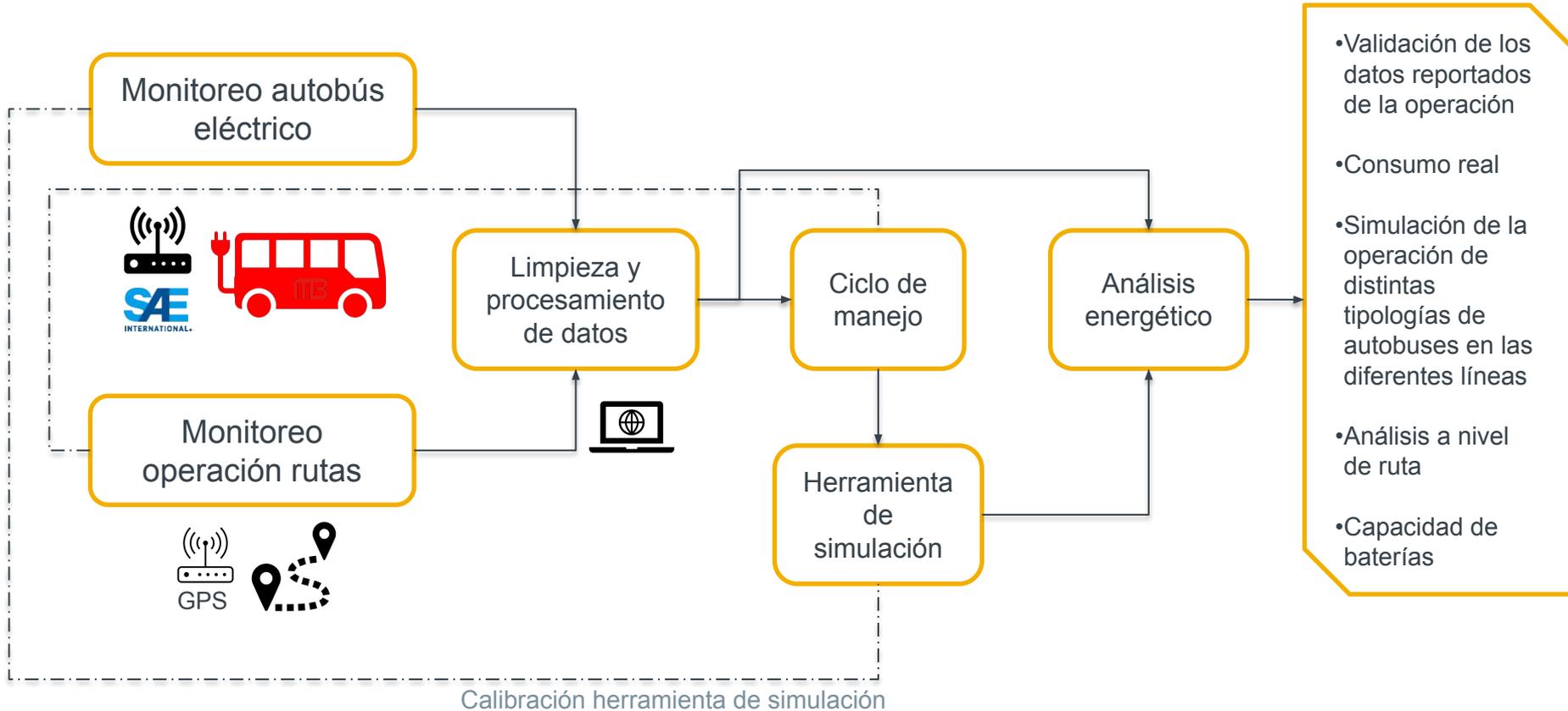
Estrategia de despliegue de flota eléctrica

Medellín

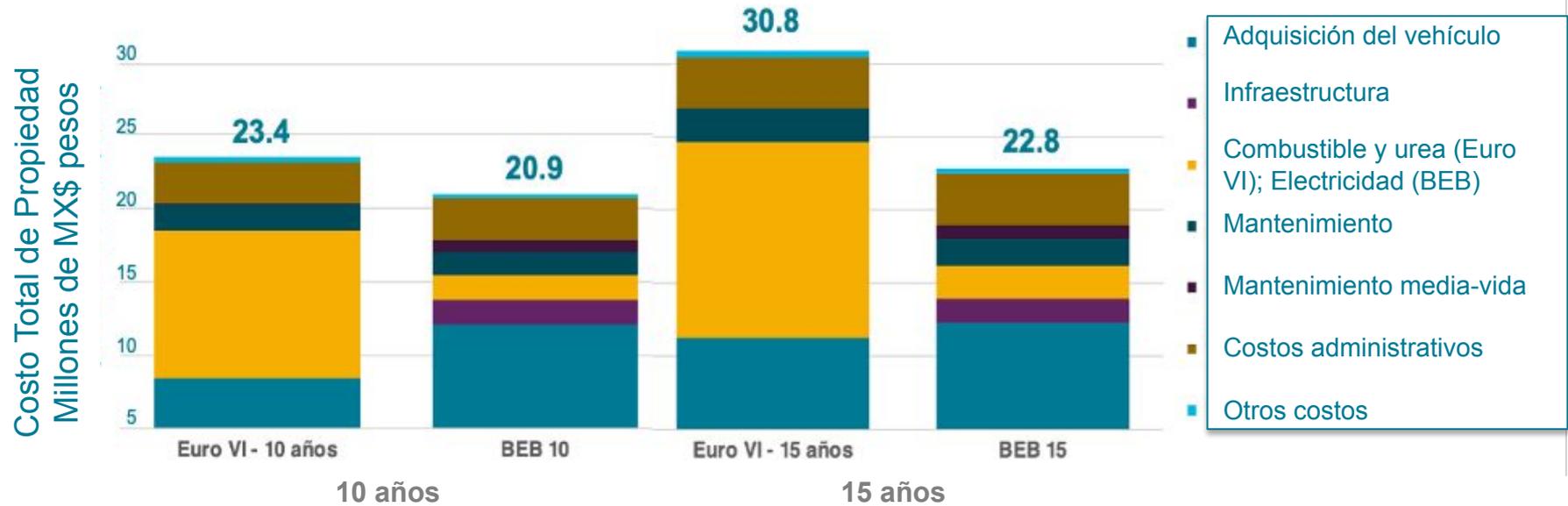
Mexico City

Sao Paulo

Monitoreo y análisis de desempeño real de autobuses



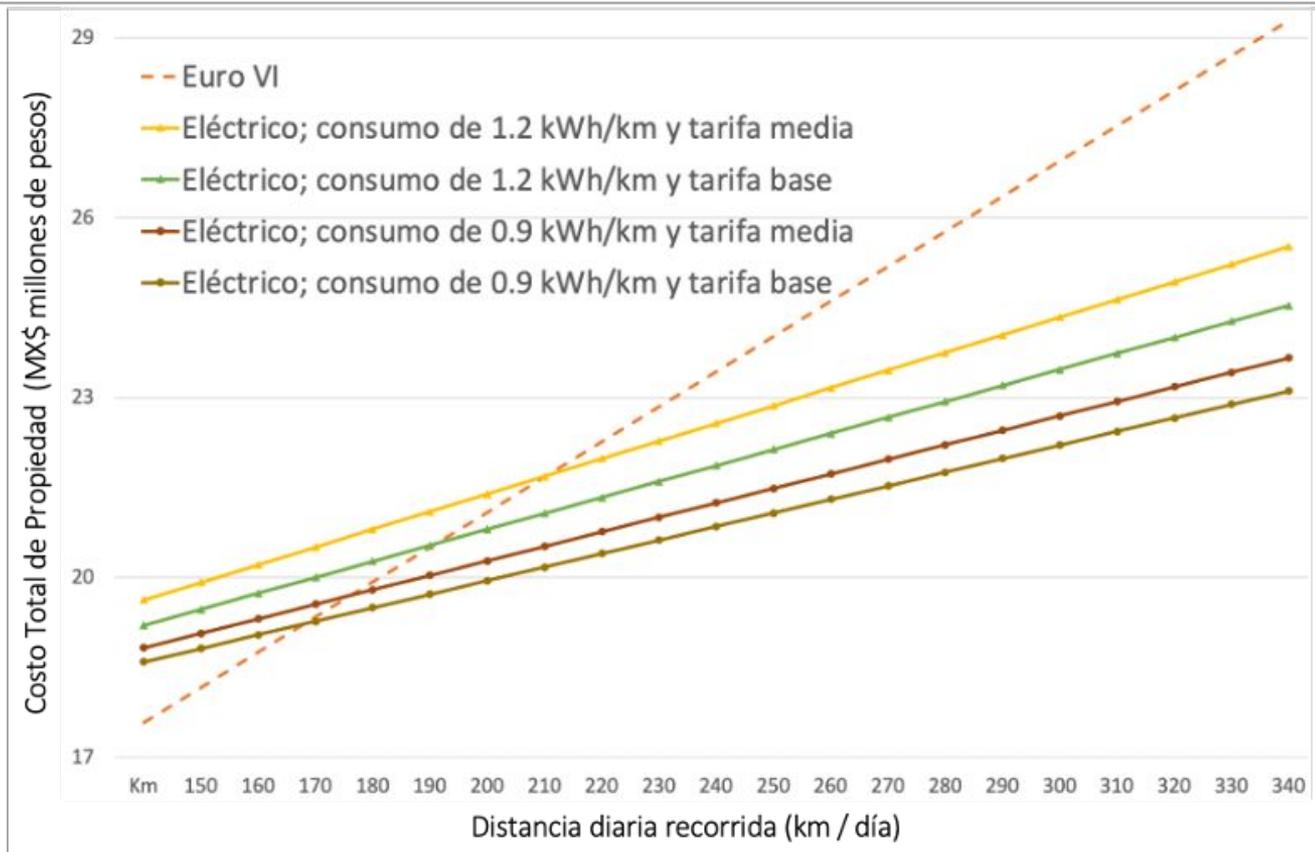
Costo Total de Propiedad TCO para Línea 3



0.9 kWh/km, costo electricidad, 250 km

TCO L3 (MX\$ millones); Proyecto a 10 años

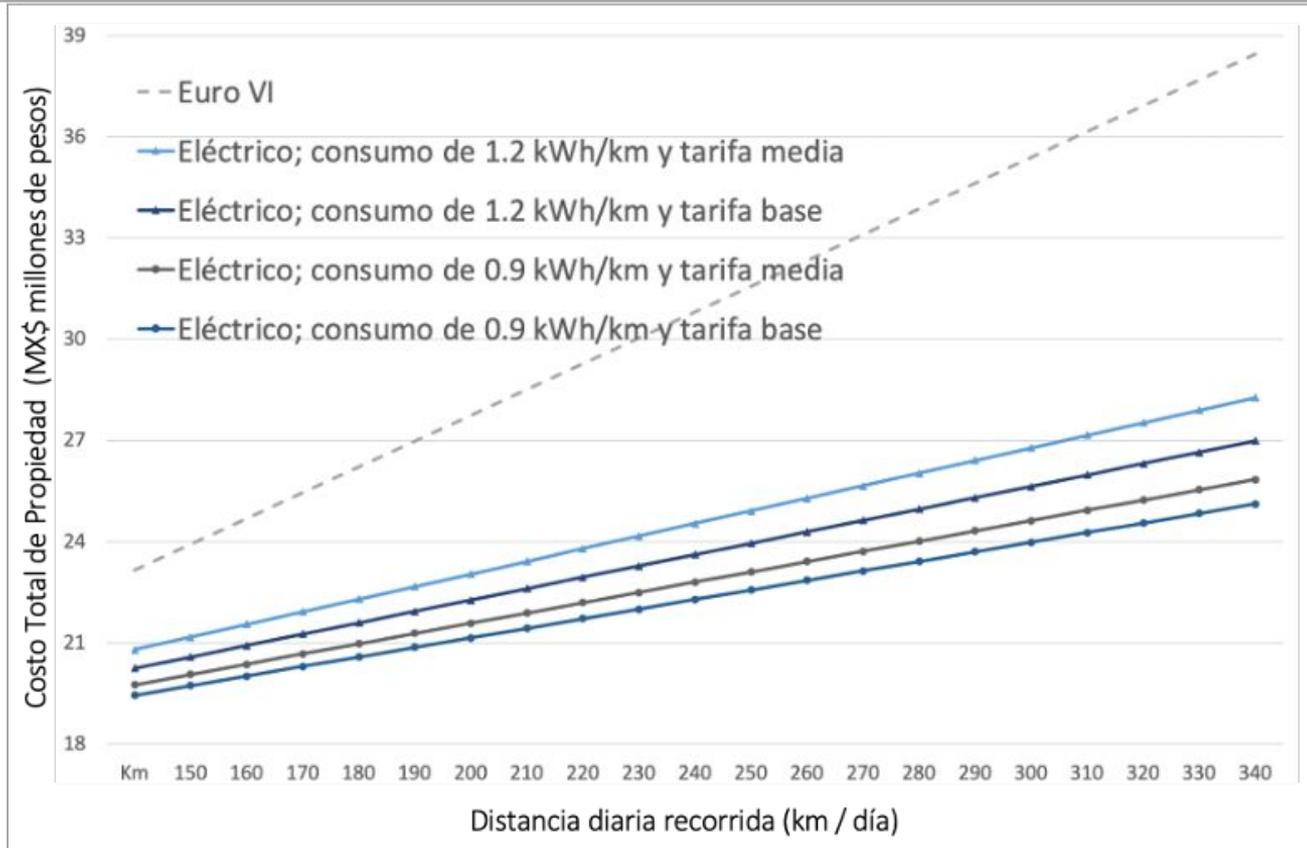
Análisis de sensibilidad



Para proyectos a 10 años y costo de infraestructura de MX\$1.6 millones, el TCO del autobús eléctrico es menor si la unidad opera al menos 220 km en promedio diario

TCO L3 (MX\$ millones); Proyecto a 15 años

Análisis de sensibilidad



Para el proyecto con horizonte temporal a 15 años, el TCO del autobús eléctrico es mejor para cualquier escenario

Resultados clave

- Es posible una relación de remplazo 1:1
- Proyectos a mayor plazo mejoran TCO
 - Cronograma de contratos/proyectos alineados con la vida útil esperada de los activos
 - Línea 3: -11% en contrato a 10 años vs. -26% en contrato a 15 años (BEB vs. diésel)
 - Línea 4: -21% en contrato a 10 años vs. -32% en contrato a 15 años (BEB vs. diésel)
- Análisis de sensibilidad para tener en cuenta la incertidumbre en costos de infraestructura y costos de electricidad, consumo energético (kWh/km) y dos escenarios temporales (10 y 15 años)
 - En todos los casos, el TCO para BEB fue menor, aún más cuando la distancia diaria recorrida supera el requerimiento operativo de 250 km.
- Emisiones GEI:
 - Línea 3: -88% CO₂
 - Línea 4: -84% CO₂

Gracias!
Preguntas?
I.pineda@theicct.org





Hacia la electromovilidad en México
Julio 2022

Camilo Ortega
Representante País de GGGI México





Sobre GGGI

GGGI trabaja con sus 43 países miembro promoviendo iniciativas de crecimiento verde (desarrollo económico + sostenibilidad ambiental + inclusión social)



* Oficina Regional para LAC
basada en México

Members

Members & Operations

Operations

Partners & Operations



Modelo de trabajo:



Desde 2013 GGGI opera en México coordinación con el Gobierno Federal y entidades federativas para brindar asistencia técnica (AT) en torno a 3 ejes:

- **Políticas:** formulación de políticas, estrategias sectoriales, marcos e indicadores que impulsen el crecimiento verde, vinculándolas más estrechamente con los ODS y Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDCs)
- **Financiamiento:** estructuración de mecanismo de financiamiento de propósito específico; movilización de fuentes de financiamiento internacional
- **Proyectos:** Lograr la viabilidad, estructuración y bancabilidad de iniciativas estratégicos (mandato)
- **Fortalecimiento de capacidades (transversal)**





Electrificación de la L3 de MB



La iniciativa surgió como parte de la colaboración de GGGI como parte Alianza ZEBRA

Junto a C40 y el ICCT, GGGI forma parte de la Alianza para el Despliegue Rápido de Buses Cero Emisiones (ZEBRA, por sus siglas en inglés), con quienes se ha brindado asistencia técnica al Gobierno de la Ciudad de México para que transite hacia la electromovilidad.



Asistencia técnica de GGGI en la L3 de Metrobús

Línea 3 Metrobús (CDMX): hacia una ruta 100% eléctrica

GGGI + C40 + ICCT + WRI = Alianza ZEBRA

Objetivo: impulsar el despliegue acelerado de autobuses eléctricos por los sistemas de transporte público en América Latina.

Alcance del Proyecto: Brindar AT a Metrobús para **sustituir 50 autobuses diésel de la Línea 3 (Tenayuca – Santa Cruz Atoyac) por autobuses eléctricos**, convirtiendo a esta línea en pionera de la electrificación en el país.

Componentes

- 1) **Asistencia técnica** (recomendaciones para seleccionar la infraestructura de recarga, buses y baterías;
- 2) **Acompañamiento legal** (elaboración de bases de concurso; GGGI/C40) y
- 3) Asistencia financiera (**revisión al modelo financiero**, apoyo transaccional (GGGI)

Impactos: Mejora de condiciones y experiencia de traslado para 190 mil pasajeros diarios; 80 mil toneladas de CO₂ evitadas durante el ciclo de vida del proyecto (15 años) a partir de Marzo 2023.



La Ciudad de México lanza su primera línea de autobuses eléctricos para el transporte público, gracias al apoyo técnico de GGGI y ZEBRA.



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



METROBÚS



Asistencia técnica de GGGI en la electrificación de la L3

Acompañamiento durante el proceso de licitación

Evaluación de necesidades técnicas

Modificación a cláusulas de bases y contratos

Recomendaciones sobre la interfase entre infraestructura de recarga y la selección de buses eléctricos y batería

Acompañamiento en la evaluación de condiciones financieras

Análisis de fondeo de la L3





Financiamiento

Actualmente, México tiene una ventanilla de financiamiento para apoyar la electromovilidad

Objetivo: Apoyar a BANOBRAS/PROTRAM en la selección de ciudades interesadas y susceptibles de apoyo para la estructuración de proyectos de electrificación de transporte público masivo (escalar resultados)

Actividades 2022-2023:

- Talleres de socialización entre BANOBRAS, FONADIN, ciudades del país y promotores de proyectos para informar el desarrollo de 3 proyectos de movilidad eléctrica.
- Asistencia técnica para afinar cálculos financieros y de co-beneficios.
- Nota conceptual que derivará en financiamiento a estados, ciudades y municipios para electrificar el transporte.





Agradecimientos



Especial agradecimiento a:

Metrobús: Roberto Capuano, Fredy Velázquez, Candi Ashanti y Marcel Gómez

ICCT: Leticia Pineda y José Arévalo

C40: Thomas Maltese, Bianca Macedo, Manuel Olivera, Ignacio Abud y Alan Nieto

GGGI: José Luis Amaya, Ferruccio Santetti, Omar Hernández, Laura Valdez y María Fernanda Ortiz



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



METROBÚS





Gracias



GGGI