



Testimonio

Análisis de Alternativas de Electromovilidad Capacitación y Recomendaciones Asistencia Técnica -Metrobús Ciudad de México Año 2021

Introducción.

El presente documento es el resultado final de la asistencia técnica brindada a [Metrobús de la Ciudad de México](#) como parte del apoyo del Climate Helpdesk del [Low Emission Development Strategies Global Partnership \(LEDS GP\)](#).

Esta ayuda ha sido gestionada por la Secretaría de la [Plataforma Regional de Estrategias de Desarrollo y Bajo en Emisiones \(LEDS LAC\)](#) y por el [Grupo de Trabajo de Transporte](#) de dicha Plataforma.

LEDS GP es una red global de gobiernos, organizaciones e individuos, que fue creada en el año 2011 con el objetivo de facilitar el diseño e implementación de estrategias de desarrollo de bajas emisiones (LEDS) y el establecimiento de metas climáticas ambiciosas. La Secretaría de LEDS GP, operada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), proporciona acceso a asistencia técnica rápida, de alta calidad y a corto plazo a los miembros de sus plataformas regionales por medio del Climate Helpdesk.

LEDS LAC es la plataforma regional de LEDS GP para América Latina y el Caribe. Esta cuenta con más de 2900 miembros a la actualidad, a través de la operación de Comunidades de Práctica y diferentes actividades presenciales y virtuales, proporciona espacios para el intercambio, el diálogo y la colaboración entre expertos gubernamentales, no gubernamentales e internacionales, sobre temas de relevancia para el desarrollo resiliente y bajo en emisiones. La Secretaría de la Plataforma es operada por Libélula Instituto para el Cambio Global.

[Asociación Sustentar](#) lidera el Grupo de Trabajo en Transporte (Transport Working Group) de la Plataforma Regional LEDS LAC. Los principales objetivos del Grupo de Trabajo de Transporte son construir una Comunidad de Transporte de LEDS, apoyar a impulsores e innovadores, vincular redes de expertos en transporte de bajas emisiones y explorar oportunidades de colaboración a nivel local y regional.

En ese contexto, Metrobús solicitó apoyo al Grupo de Trabajo Transporte a fin de recibir asistencia para la elaboración de un **“Análisis de Alternativas de Electromovilidad: Capacitación y Recomendaciones”**. En respuesta a esa solicitud, el Climate Helpdesk y la Secretaría de LEDS LAC coordinaron la contratación de Gustavo Jiménez, consultor y Director de e-Mobilitas, quién brindó asistencia técnica a Metrobús mediante la ejecución de diferentes tareas y la elaboración de los documentos finales del apoyo. El presente documento sintetiza el alcance y los resultados de la asistencia técnica.

Contexto.

Al igual que la mayoría de las ciudades latinoamericanas, la Ciudad de México se enfrenta al inmenso desafío de diseñar, implementar y mantener sistemas de movilidad económicamente viables, ambientalmente sostenibles y socialmente justos. Con el avance de la tecnología y el crecimiento del mercado de vehículos eléctricos, los proyectos de electromovilidad se presentan como una alternativa

que ofrece mayor eficiencia energética y la eliminación de emisiones contaminantes locales.

Instituciones como el Sistema de Transporte Público de Pasajeros Metrobús (MB) han enfocado sus esfuerzos para disminuir los efectos negativos sociales y ambientales atribuibles al sector de transporte público de pasajeros, al diseñar rutas eficientes que intercomunican varias modalidades de transporte, optimizar el servicio, incorporar tecnologías para la reducción de emisiones, y renovar la flota, entre otros. Sin embargo, la demanda y la situación actual, sobre todo la mala calidad del aire de la ciudad, instan a buscar alternativas tecnológicas limpias en sistemas de transportes colectivos sustentables.

En ese contexto, Metrobús se comprometió a implementar un corredor bajo en emisiones que recorrerá las vías del Circuito Interior - Revolución - Patriotismo a lo largo de 46.1 kilómetros, entre otras iniciativas. Este corredor contará con 144 estaciones y tres terminales, atendiendo una afluencia diaria de 277 mil pasajeros en día hábil, una cobertura geográfica que alcanza 10 alcaldías y que beneficiará a más de 1,154,109 habitantes en un radio de 1 km del eje del corredor.

El Corredor Circuito Interior Revolución y Patriotismo consiste en una suma de vialidades primarias interconectadas que en conjunto tienen un trazo circular. Este circuito delimita la parte central de la Ciudad de México. La función principal de este Corredor es redistribuir viajes en forma tangencial evitando que estos penetren innecesariamente a la zona centro de la Ciudad. En consecuencia, este corredor de forma circular permite que los viajes que tienen como origen y destino puntos opuestos de la zona metropolitana se distribuyan de manera más eficiente y racional antes minimizando su paso por la zona centro.

Es primordial para este proyecto contar con antecedentes y recomendaciones de las alternativas de movilidad eléctrica, que permitan a los tomadores de decisiones optar por un transporte limpio y viable y, a los responsables operativos, dar el seguimiento óptimo.

Para este proyecto se plantea como propuesta tecnológica, la implementación de vehículos eléctricos, por lo que dentro de esta asistencia técnica se brindó apoyo al equipo de Metrobús para evaluar diferentes opciones de autobuses eléctricos al igual que la tecnología del trolebús.

Propuesta de mejora.



En el marco de la asistencia técnica se apoyó al equipo técnico de Metrobús para generar un entendimiento de detalle de las alternativas tecnológicas en la electromovilidad y a desarrollar el análisis Costo Total de la Propiedad (CTP) para evaluar la inversión total asociada con la implementación de autobuses eléctricos y trolebuses en la Línea Cero. También, se capacitó a varios integrantes del equipo técnico de Metrobús en cuestiones técnicas, operativas, y de gestión en autobuses eléctricos y trolebuses. A tal fin se llevaron a cabo seis (6) talleres de capacitación y tres (3) mesas de trabajo.

Talleres de capacitación. Se realizaron seis (6) talleres de trabajo para el personal técnico de Metrobús, con el objetivo de brindar los conceptos más relevantes de vehículos de pasajeros de las tecnologías vehiculares tipo trolebuses, autobuses eléctricos a batería, de carga nocturna lenta y autobuses de

¹ Foto: Buses Articulados Eléctricos, la nueva flota de MB para la Línea 3

carga rápida o carga de oportunidad. Se realizaron las siguientes sesiones con el equipo de MB:

- **Taller 1:** Levantamiento de Información (Infraestructura). Presentación sobre los elementos básicos para proveer la infraestructura de Buses Eléctricos y Trolebuses.
- **Taller 2:** Evaluación de Costos de Vehículos e Infraestructura Eléctrica. Presentación sobre las diversas tipologías de buses eléctricos y trolebuses disponibles en el mercado.
- **Taller 3:** Costos Operacionales y de Mantenimiento de E-Buses. Presentación sobre los precios de operación y mantenimiento para los Autobuses Eléctricos y los Trolebuses.
- **Taller 4:** Capacitación sobre la metodología del Costo Total de la Propiedad. Presentación sobre la metodología del Costo Total de la Propiedad (CTP) para poder analizar los costos totales entre diferentes alternativas tecnológicas.
- **Taller 5:** Capacitación sobre la metodología del CTP (cont.). Se continuó con la capacitación técnica para desarrollar el análisis de Costo Total de la Propiedad (CTP) para comparar las diferentes alternativas tecnológicas de autobuses eléctricos y trolebuses.
- **Taller 6:** Capacitación sobre la metodología del CTP (final). Se continuó con la capacitación técnica para desarrollar el análisis de Costo Total de la Propiedad (CTP) para comparar las diferentes alternativas tecnológicas de autobuses eléctricos y trolebuses.

Después de los Talleres de Capacitación, el equipo de Metrobús realizó un análisis muy detallado de todas las tipologías de vehículos eléctricos considerados por evaluar para el corredor Línea Cero, y desarrollo una hoja en Google Sheet con el análisis de CTP, donde el consultor asesoró en el desarrollo de éste y tuvo sesiones ad-hoc para la revisión de los resultados.

Mesas de Trabajo. Se organizaron tres (3) mesas de trabajo entre expertos en temas de electromovilidad y con el personal técnico por Metrobús. La primera mesa fue con el equipo de Metrobús y el consultor, para la revisión de los análisis CTP y evaluar las diversas alternativas tecnológicas que podrían emplearse para el corredor. Las otras dos (2) mesas se realizaron con la colaboración de proveedores de tecnología de buses y trolebús, al igual que con compañías proveedoras de los esquemas de carga eléctrica. Estas mesas se desarrollaron con el objetivo de buscar el mejor escenario de electromovilidad para el transporte de pasajeros sobre el Corredor Circuito Interior Revolución y Patriotismo.

Impacto.

A nivel internacional la tendencia de migrar el transporte público de pasajeros impulsados por combustibles fósiles hacia vehículos eléctricos va al alza, ya que la electromovilidad ofrece mejoras para la salud pública y el medio ambiente por la reducción de gases efecto invernadero como de contaminantes locales del escape del bus. Adicionalmente, los buses eléctricos representan mejoras operativas, ya que los buses no vibran ni generan tanto ruido como los de combustión interna, por lo que resultan ser más cómodos no sólo para el conductor que está dentro del bus muchas horas, sino también para los usuarios.

La asistencia brindada permitió, no sólo para aumentar la capacidad técnica del equipo de Metrobús sobre la tecnología de Movilidad Eléctrica, si no también para dar a conocer los productos y vehículos relevantes en la transición hacia una movilidad cero emisiones para el Corredor Cero Emisiones que correrá sobre el Circuito Interior.

Con esta publicación y la [infografía](#) elaborada se busca continuar promoviendo la implementación de sistemas de movilidad económicamente viables, ambientalmente sostenibles y socialmente justos.

Testimonio

“El servicio prestado es muy útil para el organismo, toda vez que nos brindó la asesoría técnica necesaria para la evaluación de tecnologías de un nuevo corredor. Gracias a LEDES por facilitar la asesoría técnica para acercar a Metrobús a la electromovilidad”. Candi Ashanti Domínguez Manjarrez, Gerencia de Planeación y

Estrategias Ambientales de Metrobús.

Enlaces y datos de contacto.

- **Climate Helpdesk:** climate.helpdesk@giz.de
- **Contato Plataforma LEDSLAC:** kbocanegra@libelula.org.pe
- **Unirse Plataforma LEDSLAC:** <https://ledslac.org/registrese/>
- **Contacto Grupo de Trabajo de Transporte:** transporte@ledslac.org
- **Unirse Grupo de Trabajo de Transporte:** <https://bit.ly/GTT-LEDSLAC-Registro>
- **Gustavo Jimenez, Director | Sustainable Mobility Consulting:** gustavo@e-mobilitas.com