

MANUAL DE USO: BENCHMARKING PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO EN MÉXICO



Manual de uso: benchmarking para el transporte público en México

Este manual y la herramienta relacionada fueron financiados en el marco del proyecto de cooperación bilateral denominado "Transición hacia un Sistema Integrado e Inteligente de Transporte Público en México" (TranSIT) entre el Gobierno Federal Mexicano a través de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y el Gobierno de Alemania, a través de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, que trabaja por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania.

El objetivo es mejorar la calidad y eficiencia del transporte público en México a nivel nacional y subnacional, a través de tres ejes temáticos: (1) desarrollo de instrumentos de toma de decisión, (2) diseño e implementación de proyectos demostrativos, e (3) intercambio de conocimientos y experiencia en temas relacionados con la movilidad.

Primera edición 2024

Elaborado por:

Andrés Kílstein (Ricardo)
Julieta Leo (Centro Mario Molina)
Saira Vilchis (Centro Mario Molina)
Carolina González (Centro Mario Molina)

Publicado por:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Dag- Hammarskjöld- Weg 1 - 5
65760 Eschborn, Alemania
T +49 61 96 79 -0
F +49 61 96 79-11 15
E info@giz.de
I www.giz.de

Agencia de la GIZ en México
Torre Hemicor, PH, Av. Insurgentes Sur 826,
Col. del Valle, Juárez, 03100
Ciudad de México, México
T +52 55 55 36 23 44
E giz-mexiko@giz.de
I <https://www.giz.de/en/worldwide/33041.html>

Derechos de autor:

Se permite la reproducción, total o parcial, por razones educacionales o sin ánimo de lucro de esta publicación, sin la autorización especial del portador de los derechos de autor, siempre y cuando la fuente sea citada.

Forma de citar:

GIZ (2024). Manual de uso: benchmarking para el transporte público en México.

Deslinde de responsabilidad:

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en este documento están basados en la metodología y recopilación de insumos facilitadores por la GIZ México y sus consultores. No obstante, GIZ México no puede ser responsable del contenido de este documento ni garantiza la precisión o integridad de la información por errores, omisiones o pérdidas que surjan de su uso.

Por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania.

Proyecto

Transición hacia un Sistema Integrado e Inteligente del Transporte Público en México

Coordinación Institucional

Cooperación Técnica Alemana (GIZ) en México
Isabel Von Griesheim
Directora del Proyecto TranSIT
Leon Becker
Asesor técnico TranSIT

Diseño

Ideas Sustentables

Fotografía de portada:

GIZ

Fotos al interior del documento:

Como se acredita en cada imagen



Crédito: Freepik

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las siguientes organizaciones que han contribuido con esta investigación, aportando información y sus valiosos testimonios:

Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial - Gobierno del Estado de Yucatán

Secretaría de Movilidad - Gobierno del Estado de Oaxaca

Dirección General de Movilidad - Presidencia Municipal de León

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Lista de abreviaciones	5
Contexto	6
1. QUICK START	7
1.1. Instrucciones paso a paso	8
2. DESARROLLO METODOLÓGICO	9
2.1. Antecedentes metodológicos	10
2.2. Acceso a datos en el contexto mexicano	13
2.3. Definición de transporte público	16
2.4. Algunas definiciones para la aplicación	18
2.5. Áreas de medición	19
2.6. Diferencia entre indicadores descriptivos y de referencia	23
2.7. Herramienta para el benchmarking del transporte público	25
2.8. Temporalidad de la evaluación	29
2.9. Mejoras para el levantamiento de datos de transporte	30
2.10. Preguntas frecuentes y aclaraciones sobre indicadores puntuales del benchmark	32
Referencias bibliográficas	36

LISTA DE ABREVIACIONES

- CAF** Corporación Andina de Fomento
- COMET** Community of Metros
- CIDE** Centro de Investigación y Docencia Económicas
- EOD** Encuesta de Origen - Destino
- ENSU** Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana
- INEGI** Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- IMU** Índice de Movilidad Urbana del IMCO
- IMCO** Instituto Mexicano para la Competitividad
- GEI** Gases de Efecto Invernadero
- KPIs** Indicadores Clave de Desempeño
- OMU** Observatorio de Movilidad Urbana
- PIMUS** Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable
- PM** Material Particulado



CONTEXTO

En ciudades de todo el mundo, quienes se dedican a la planificación y cuestiones técnicas en políticas públicas buscan la manera de diseñar e implementar acciones que mejoren el rendimiento de los sistemas de transporte urbano. Debido al aumento de la motorización privada y la congestión, estos sistemas enfrentan importantes desafíos, los cuales se han visto agravados por la disminución de personas usuarias durante los años de la pandemia de COVID. La capacidad de conducir autoevaluaciones, aprender de las mejores prácticas en otras regiones e identificar las áreas y la escala de mejora potencial son elementos fundamentales y estratégicos para los planificadores de transporte.

El uso de un sistema de indicadores permite medir el progreso hacia la realización de metas establecidas por una organización determinada; en este caso, las autoridades encargadas de la planificación y gestión del transporte público. A su vez, permiten conocer en qué medida una ciudad se compara con otra en términos de calidad de servicio y prestación. Este tipo de herramientas ayudan a que las autoridades y empresas operadoras de transporte sistematicen los esquemas de diagnóstico y diseñen hojas de ruta para una mejora continua del sistema.

Este manual presenta una serie de indicadores pensados para analizar la calidad del transporte público en las ciudades mexicanas. Para la elaboración de esta herramienta se tuvieron en consideración las prácticas internacionales, las necesidades de las ciudades del país y la información accesible a nivel local.



Crédito: Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial (IMDT)

1. QUICK START

Esta guía rápida permite empezar a usar la herramienta de manera inmediata, sin necesidad de leer el documento. No obstante, sugerimos revisar todo el archivo para ahondar en la temática, resolver dudas y sacar el máximo provecho de esta herramienta.

1.1. INSTRUCCIONES PASO A PASO

LINK A LA HERRAMIENTA



1. Leer detenidamente las instrucciones en la pestaña “Instrucciones”.
2. Ir a la pestaña “Áreas” y completar cada una de las secciones tratando de evaluar la mayor cantidad posible de indicadores. En total son 7 áreas: Accesibilidad, Aspectos institucionales y de gestión, Digitalización, Eficiencia, Equidad, Seguridad y experiencia de viaje, y Sostenibilidad. Si al estar en un área ya no hay datos para seguir completando más indicadores (porque la información no está disponible o no se cuenta con ella), se puede pasar a la siguiente área. El orden en que se organizan las diferentes áreas responde solo a un criterio alfabético.
3. En cada área hay indicadores de tres niveles: General, Avanzado y Deseable. Cada uno hace referencia a la complejidad para la obtención del dato. Es posible que la persona que evalúe no encuentre dificultad para completar los indicadores de nivel General (pues toda la información se encuentra disponible y publicada de forma abierta), mientras que los indicadores Avanzados y Deseables podrían requerir de herramientas de monitoreo y sistemas de recolección de información más desarrollados.
4. Es importante responder la mayor cantidad posible de indicadores dentro de cada área. Cuando ya no se pueda por no contar con la información, se puede pasar a la siguiente área y así sucesivamente.
5. Quien esté respondiendo la herramienta deberá escoger un valor para cada indicador. Según el valor seleccionado, la herramienta mostrará un resultado mediante una escala de código de colores: verde es un resultado positivo, ámbar es intermedio y rojo es negativo.
6. Los valores con los que se llenarán los indicadores pueden ser de opción múltiple (en ese caso se despliega un menú y hay que seleccionar una opción entre varias), o pueden ser un valor absoluto o un porcentaje. En la columna G se indica qué tipo de valor se necesita para completar el indicador.
7. Una vez respondidos la mayor cantidad de indicadores para la mayor cantidad de áreas, se podrá ver en la pestaña “Evaluación” cuál es el resultado del desempeño del sistema por área, así como el índice general de desempeño (un promedio ponderado del desempeño). Este índice se presenta como un porcentaje que va del 0 al 100%, y que puede interpretarse como el resultado del progreso en el área. Por ejemplo, un resultado de 50% en Accesibilidad señala que el desempeño es solo del 50% frente al óptimo, mientras que un resultado de 98% indica que el desempeño del sistema está muy cercano al óptimo.
8. En la pestaña “Complejidad” puede observarse en qué medida se han completado la totalidad de los indicadores de un área. Cuantos más indicadores se hayan respondido con sus valores, más precisa será la evaluación del desempeño del sistema.



Crédito: Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial (IMDT)

2. DESARROLLO METODOLÓGICO

Esta guía rápida permite empezar a usar la herramienta de manera inmediata, sin necesidad de leer el documento. No obstante, sugerimos revisar todo el archivo para ahondar en la temática, resolver dudas y sacar el máximo provecho de esta herramienta.

2.1. ANTECEDENTES METODOLÓGICOS

Los indicadores seleccionados y sus parámetros de evaluación (benchmarking) que presentamos en esta herramienta fueron pensados para ser utilizados en específico en ciudades mexicanas, teniendo en cuenta el conocimiento técnico y el acceso de información actual en este terreno. Los indicadores que tomamos de referencia tienen la característica de ser específicos (es decir, delimitan un aspecto concreto de la actividad), objetivamente medibles (se evita en la mayor medida posible el uso de valoraciones o escalas subjetivas), orientados a resultados, viables y realistas. Asimismo, están asociados a periodos de tiempo delimitados para la observación, y se prestó especial atención para que estén formulados con claridad y señalen de manera directa el objetivo que se proponen. Por último, los indicadores buscan poder ser medidos

con facilidad a través de datos que son accesibles en circunstancias normales y sin necesidad de tecnologías o metodologías complejas.

De igual forma, se tomó como referencia un conjunto de sistemas de KPIs (indicadores clave de desempeño) y parámetros de evaluación de transporte público desarrollados por organismos multilaterales dedicados al desarrollo o por otros organismos relevantes. Esto nos permite conocer las áreas abarcadas por otras herramientas similares, las definiciones y categorizaciones establecidas por estos instrumentos y, en caso de presentarse, los valores deseables o de referencia. A continuación, mostramos algunas referencias internacionales que han inspirado nuestro trabajo:

<p>A Framework for Urban Transport Benchmarking.</p> <p>Elaborado por el Banco Mundial.</p>	<p>Este documento es el resultado de un estudio desarrollado por el Transportation Research Centre of the University of Auckland, de Nueva Zelanda. El objetivo de la investigación fue demostrar el valor del benchmarking aplicado en un número limitado de ciudades de características diversas con una pequeña muestra de KPIs. Asimismo, se propuso investigar los aspectos prácticos y relativos a los datos del proceso de benchmarking. El estudio se basó en las siguientes dimensiones para organizar los indicadores: 1) contexto, 2) uso de activos de transporte, 3) seguridad, 4) confiabilidad, 5) finanzas, y 6) ambiente.</p>
<p>Urban Mobility Indicators for Walking and Public Transport.</p> <p>Elaborado por The Urban Agenda for the EU.</p>	<p>Este sistema de KPIs contiene un conjunto de indicadores de movilidad urbana y casos de estudio de mejores prácticas relativas a la caminabilidad de las ciudades y el acceso al transporte público. Estos indicadores y mejores prácticas permiten que las ciudades se autoevalúen, midan su desempeño frente a otras ciudades de tamaño similar y aprendan de ellas.</p> <p>Su metodología ofrece la posibilidad de ser extendida para identificar nuevas prácticas que promuevan el transporte público y la caminabilidad, haciendo una contribución significativa al Objetivo de Desarrollo Sostenible 11.2 al identificar mecanismos para la expansión del transporte público. Las dimensiones seleccionadas por este estudio con el fin de ordenar los indicadores son: 1) comodidad y seguridad, 2) demanda de servicios, 3) conexión con destinos, y 4) apoyo y fomento al transporte.</p>

<p style="text-align: center;">Indicadores de la Calidad del Transporte Público de Montevideo, Uruguay.</p> <p style="text-align: center;">Elaborado por Movés - PNUD.</p>	<p>Dentro del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el proyecto Movés desarrolló un sistema de medición de la calidad del transporte público de Montevideo, Uruguay, a partir de KPIs de calidad. En línea con los debates contemporáneos, como parte de los indicadores este sistema propone un foco creciente en la accesibilidad al transporte público, la accesibilidad peatonal y ciclista, la sostenibilidad y un interés novedoso en aplicaciones digitales para personas usuarias y de gestión digital del transporte. Los indicadores relativos a la introducción de la perspectiva de género en la gestión del transporte tienen un lugar central en la evaluación. La propuesta de este benchmarking es pensar a los KPIs en su mayor amplitud y ajustados a emergentes contemporáneos. Las dimensiones en que se organizan los indicadores en este estudio son las siguientes: 1) tiempo de viaje/frecuencia, 2) priorización del transporte público, 3) comodidad/actualización de la flota, 4) cobertura geográfica, 5) accesibilidad universal, 6) género, 7) marco digital, 8) infraestructura y conectividad peatonal, 9) infraestructura y conectividad ciclista, 10) disponibilidad de información y estética, y 11) coordinación metropolitana.</p>
<p style="text-align: center;">Indicadores del Observatorio de Movilidad Urbana.</p> <p style="text-align: center;">Elaborado por CAF.</p>	<p>El Observatorio de Movilidad Urbana (OMU) fue impulsado por CAF en 2007 con el fin de cerrar la brecha de información sobre el transporte y la movilidad en la región. El OMU propone un marco conceptual para guiar las discusiones de movilidad urbana en la región, que está basado en los temas más relevantes de las agendas globales y las iniciativas internacionales. Este marco se compone de 4 ejes temáticos (Acceso universal, Eficiencia y calidad, Seguridad, y movilidad verde) y un eje temático transversal de igualdad de género, que se estructuran en una matriz de 20 indicadores. El desarrollo de estos indicadores permite diagnosticar el estado de la movilidad urbana frente a los temas más relevantes de la agenda global, generando una herramienta para priorizar políticas públicas.</p>
<p style="text-align: center;">Leading and Lagging Fleet Management Performance Indicators.</p> <p style="text-align: center;">Elaborado por Fleet Forum.</p>	<p>El benchmarking del Fleet Forum, una ONG que promueve una movilidad más segura y limpia en todo el mundo, emplea una diferenciación entre indicadores avanzados y rezagados, y la aplica sobre las dimensiones de efectividad, relación costo-eficiencia, seguridad e impacto ambiental. Algunos indicadores son de impacto múltiple, es decir, ejercen su influencia en más de un área prioritaria.</p>

<p>Urban Mobility Readiness Index.</p> <p>Elaborado por Oliver Wyman Forum y la Universidad de Berkeley (EE.UU.).</p>	<p>Oliver Wyman mide la preparación para la movilidad (<i>Mobility Readiness</i>) de forma integral a través de 57 KPIs que abarcan las áreas de impacto social, infraestructura, innovación, eficiencia del sistema, y atractivo para el mercado. Desde el año 2022, han incorporado un nuevo subíndice para medir el rendimiento de los gobiernos locales en relación a la densificación de la red de transporte público, la eficiencia y la tasa de empleo del sistema. Este sistema de KPIs busca comprender la efectividad de las ciudades para mantener sus redes de transporte masivo y el uso que le dan las personas usuarias. Si bien el transporte público eficiente es un punto fundamental para muchas ciudades, existen otros elementos que pueden elevar la movilidad de una ciudad y que son contemplados en este amplio estudio.</p>
<p>The Community of Metros (COMET) Benchmark.</p> <p>Elaborado por COMET.</p>	<p>La Comunidad de Metros (COMET) ha desarrollado un sistema de benchmarking que reúne evaluaciones de 44 sistemas de tren metropolitano/subterráneo de 40 ciudades. COMET emplea un sistema de KPIs con alrededor de 30 indicadores de nivel general, diseñados para medir el desempeño general de la organización en seis áreas definidas: 1) crecimiento, aprendizaje e innovación, 2) finanzas, 3) personas usuarias, 4) procesos internos, 5) seguridad ciudadana y vial, y 6) ambiente.</p> <p>El enfoque es lo suficientemente comprensivo como para reflejar las distintas partes de la actividad de las empresas operadoras de trenes metropolitanos/ subterráneos, pero a su vez lo suficientemente concreto como para ser usado en la gestión del transporte. Los datos requeridos para esta evaluación son recolectados de manera anual por los miembros de COMET. En los últimos años, el sistema de KPIs ha sido suplementado por un benchmarking focalizado en la persona usuaria y respaldado por una encuesta de satisfacción de personas usuarias.</p>

2.2 ACCESO A DATOS EN EL CONTEXTO MEXICANO

Es muy difícil lograr conocer la situación actual del transporte público en el país debido a que no se cuenta con una única fuente de información que permita medir y comparar el servicio ofertado en las ciudades mexicanas.

La herramienta principal para generar información específica en temas de movilidad son las Encuestas Origen-Destino en hogares (EOD), las cuales conllevan periodos prolongados para su diseño, levantamiento, procesamiento, calibración y publicación, además de requerir montos elevados de recursos financieros. Por esta razón, son muy pocas las ciudades en México que las han llevado a cabo e, incluso aquellas que lo han hecho, requirieron de largos plazos para su actualización. Actualmente las ciudades que cuentan con información de este tipo son:

- La Zona Metropolitana del Valle de México, con información de 2017¹.
- La Zona Metropolitana de Guadalajara, que anunció en 2021 la realización de su EOD, pero aún no hay resultados públicos.
- La Zona Metropolitana de Monterrey, que en 2021 publicó un resumen ejecutivo del Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) que incluyó resultados de la EOD. No obstante, la información completa sigue sin ser pública, lo que impide trabajar con los datos.
- Las zonas metropolitanas de Acapulco y Tampico, aunque tienen una Encuesta de Origen-Destino, sus resultados no son públicos.

Por otro lado, se han intentado realizar ejercicios a nivel municipal, pero su alcance es limitado pues no se cuentan con los recursos ne-

cesarios para ampliarlos. Tal es el caso de los municipios de Mérida y Puebla. De igual forma, entre aquellos que sí se han efectuado tampoco existe una metodología unificada, lo que impide que puedan ser comparables.

Para subsanar la ausencia de datos en materia de movilidad en el país, existen diferentes ejercicios que buscan generar información homogeneizada para producir una base similar. Dentro de sus diferentes encuestas, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) genera información que puede ser de utilidad; por ejemplo, en el Inventario Nacional de Viviendas, en su apartado de “Entorno Urbano”², integra datos relacionados a banquetas, rampas y presencia de transporte público; la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG) 2021³ recaba información sobre las experiencias y la percepción de la población con respecto a trámites y servicios públicos proporcionados por los diferentes niveles de gobierno, incluyendo el nivel de satisfacción con las características del servicio de transporte público entre la población de más de 18 años que habita en áreas urbanas; finalmente, la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU)⁴ permite medir la percepción de inseguridad en el transporte público, desagregando los resultados por género. Otro de los ejercicios relevantes son las estadísticas de Transporte Urbano de Pasajeros, en donde se integran datos operativos y descriptivos del transporte estructurado, pero solo para el Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Pachuca, Querétaro y Chihuahua. Además, el INEGI comenzó a incluir desde el Censo de Población de 2015 y en el Censo de Población y Vivienda 2020, preguntas para re-

1 México. Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD), 2017. Disponible en inegi.org.mx

2 México. Inventario Nacional de Viviendas. Disponible en inegi.org.mx

3 Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG), 2021. Disponible en inegi.org.mx

4 Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU). Disponible en inegi.org.mx



Credito: GIZ

cabar información relacionada con los patrones de movilidad, únicamente para viajes con motivos laborales y escolares, obteniendo así aproximaciones de la distribución modal y los tiempos de recorrido en todo el país. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, no existe una fuente de información oficial que integre todos estos datos, incluya cada servicio de transporte y abarque por completo el territorio nacional.

También existen ejercicios importantes de instituciones reconocidas que buscan evaluar o caracterizar la movilidad de las ciudades. Entre ellos está, por ejemplo, el Índice de Movilidad Urbana del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)⁵, realizado para 20 ciudades y los 203 municipios que las conforman; este mide el grado de competitividad en la movilidad que tienen las ciudades mediante la oferta de diversas opciones de transporte, las cuales -menciona- deben de ser atractivas, deseables y alcanzables para sus habitantes.

Asimismo, el IMCO, junto con la consultora Sin Tráfico (ahora Dat's Why), crearon un documento denominado "El costo de la congestión: Vida y recursos perdidos"⁶, generando datos para 32 ciudades mexicanas donde incluían el costo total de la congestión a nivel ciudad, el costo per cápita, así como las horas perdidas por la congestión. De ahí surgió un ranking para las ciudades participantes.

Un ejercicio que sin duda abona al tema es el Índice de Ciudades Sostenibles, financiado por Citibanamex y desarrollado de manera conjunta entre el IMCO, el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) y el Centro Mario Molina. Este índice está integrado por 94 indicadores desarrollados bajo los tres ejes fundamentales de la sostenibilidad (medio ambiente, economía y sociedad). Aunque el ejercicio no está enfocado solo a temas de movilidad, entre sus indicadores se desarrollan algunos que permiten comparar la situación actual de las

5 Índices del IMCO.

6 El costo de la congestión: vida y recursos perdidos. Disponible en imco.org.mx



Crédito: Freepik

ciudades en temas como el tiempo invertido en los viajes con motivos laborales, la distribución modal en las ciudades o el acceso al transporte público.

Cabe destacar también la Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte generada por investigadores del Instituto de Geografía de la UNAM⁷, la cual se aplicó a una muestra para todo el país. Gracias a sus factores de expansión, se pudieron determinar cifras interesantes como que en México se llevan a cabo 130 millones de viajes en transporte público cada día, que el promedio del tiempo de traslado es de 44 minutos a nivel nacional, entre otros datos relacionados a los propósitos de viaje, distribución horaria y costos relacionados con la movilidad. Si bien es un gran ejercicio para sa-

car referentes nacionales, es importante considerar que son aproximaciones.

Pese a todos los ejercicios antes mencionados, la existencia de información que refleje propiamente la situación actual del transporte en el país es un reto mayor, por eso la importancia de la participación de las autoridades locales y los prestadores del servicio, pues la generación de indicadores requiere que los vacíos de información sean llenados desde la participación local.

7 Biblioteca "Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales". Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte. Disponible en unam.mx



Crédito: GIZ

2.3. DEFINICIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO

De acuerdo con el Artículo 3 de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, el transporte público de pasajeros se define como el medio de traslado que se ofrece a una persona o para el público en general de forma continua, uniforme, regular, permanente e ininterrumpida, y sujeta a horarios establecidos o a criterios de optimización mediante algoritmos tecnológicos que otorga la autoridad competente a través de entidades, concesionarios o mediante permisos.

Para la elaboración de indicadores y el benchmarking para el transporte público de México se tomó como base esta definición, y se propone incluir una serie de indicadores que tengan relación con la intermodalidad y el acceso

al sistema de transporte público. No se incluyen indicadores específicos sobre el transporte individual. Cabe aclarar que, aunque no esté contemplado en esta definición, este sistema de indicadores aplica sobre el transporte público y colectivo, es decir, aquel en que cada vehículo del sistema transporta a decenas de personas usuarias de forma simultánea. En el transporte público y colectivo englobamos a los autobuses urbanos, al tren metropolitano, al tren subterráneo, al tranvía o modos similares de movilidad. En cambio, no se incluyen a los taxis, los servicios de movilidad compartida, ni los sistemas públicos de bicicletas, con excepción de los indicadores donde explícitamente se especifique lo contrario⁸.

⁸ Este es el caso del indicador “Porcentaje de viajes al trabajo o instituciones educativas realizados en transporte público”, que requiere de un dato ya generado por el INEGI y que también abarca al taxi y las aplicaciones de taxis.

En México, la administración, gestión y regulación del transporte es a nivel estatal, salvo algunas excepciones donde los municipios tienen dicha competencia. El servicio de transporte público se ofrece mediante tres modalidades:

Transporte estructurado: Es el servicio de transporte que ofrece la ciudad; en la mayoría de los casos existen organismos operadores descentralizados a las dependencias encargadas de la movilidad en las ciudades. A veces el transporte se ofrece a través de empresas que fueron constituidas por transportistas u otras organizaciones del ramo, pero que trabajan en conjunto con la institución centralizada. Este tipo de transporte está obligado a generar información respecto a su administración y operación. En el país, solo las ciudades más grandes cuentan con este tipo de sistemas, pero en ninguno de los casos atiende a la mayoría de los viajes que se realizan en transporte público.

Transporte concesionado: Los gobiernos estatales otorgan concesiones para brindar el servicio de transporte; a su vez, en la mayoría de los casos, los concesionarios cobran una cuota diaria a empresas operadoras que son los que ofrecen el servicio. Los concesionarios tienen obligaciones muy limitadas y no generan información respecto a la operación del servicio. Esta modalidad es la predominante en el país.

Transporte irregular o conocido como “pirata”: Opera libremente en las zonas marginadas, de difícil acceso o sin cobertura de ningún otro tipo de servicio de transporte. En la actualidad hay esfuerzos para reconocerles en las distintas leyes de movilidad locales con la intención de regularles, pero los avances son muy escasos. No se tienen cifras para dimensionar aún el porcentaje de viajes realizados en estas modalidades.



Crédito: Freepik

2.4. ALGUNAS DEFINICIONES PARA LA APLICACIÓN

A continuación, se proporcionan algunas definiciones y comentarios para facilitar la aplicación de la herramienta en sistemas de transporte público heterogéneos con características diferenciadas.

Vehículo/unidad de vehículo: Este elemento a ser observado y evaluado, tal como aparece referido en una gran variedad de indicadores, puede recibir diferentes interpretaciones dependiendo del modo que tomemos. En un sistema de autobuses, la unidad a ser observada es cada uno de los autobuses. En un sistema de tren metropolitano, subterráneo, tranvía o similar, la unidad a ser observada es la formación, es decir, el conjunto de coches de personas usuarias que integran un mismo servicio.

Servicio: Por ello entendemos la operación de cada vehículo del sistema completando el recorrido que une las dos cabeceras de su línea, o bien, completando un recorrido para volver a su base. Los servicios, al mismo tiempo, se planifican con horarios determinados de salida. Se considera que todos los sistemas programan un número de servicios diarios y que luego cumplen o incumplen con dicha programación.

Recorrido o derrotero: Consiste en el trazado que completa cada servicio por carreteras, calles y avenidas, partiendo de una cabecera de origen y arribando a una cabecera de destino, mientras efectúa durante el trayecto un número de paradas para el ascenso y descenso de personas usuarias. En el caso del transporte guiado, el principio es el mismo.

Línea: Por lo general, es el conjunto de servicios que comparten el mismo recorrido o derrotero y que reciben una planificación común. Asimismo, es posible que una línea presente diferentes recorridos o que no haya una planificación unificada.

Parada/parador/estación: Es la interfaz física del sistema diseñada y señalizada para el ascenso y descenso de las personas usuarias de los vehículos. Sin embargo, esta infraestructura puede presentar diferentes niveles de complejidad constructiva, que no van en desmedro de la evaluación propuesta. Por ejemplo, la detención del vehículo puede ser a demanda y no contar con ninguna infraestructura física de tipo parador; o la parada puede estar indicada mediante un poste con alguna información del servicio. También puede consistir en refugios con mayores prestaciones, o en plataformas integradas a la carretera, como es el caso de algunos sistemas BRT o tranvías. De igual forma, es posible que el ascenso y descenso de personas usuarias suceda en edificios amplios que ofrecen una variedad de servicios auxiliares (baños, comida, tiendas, etc.). La observación debe ajustarse al tipo de infraestructura. Por ejemplo, en el caso de un refugio, en los indicadores de accesibilidad universal se debe observar la nivelación con la acera y la ausencia de escalones. En el caso de una estación estructurada, como un edificio de varios niveles, debe observarse la existencia de rampas y ascensores que permitan salvar estos desniveles y que favorezcan la usabilidad de todo tipo de población.

Alcance geográfico: Los datos recolectados para cada ciudad deben considerar el área metropolitana en su conjunto (es decir, la ciudad central y su conurbación), si esta se encuentra cubierta en cualquier porcentaje por el sistema de transporte público que está siendo evaluado. En el contexto de nuestro análisis, el concepto de área metropolitana significa una zona núcleo que contiene una gran densidad poblacional, junto a desarrollos urbanos adyacentes que poseen un gran nivel de integración económica y social con dicho núcleo.



2.5 ÁREAS DE MEDICIÓN

En una primera instancia, los indicadores están divididos en áreas de acuerdo al tipo de situación que el indicador intenta valorar. Estas áreas van a permitir a los tomadores de decisión identificar y evaluar cada área de intervención y sus problemáticas específicas. Tanto en la herramienta de valoración como en este manual, las áreas aparecen en orden alfabético y son:

1. Accesibilidad: Por lo general, en los benchmarking de transporte público es posible encontrar dos definiciones de accesibilidad: **la accesibilidad general y la accesibilidad universal.** Ambas han sido integradas en nues-

tra definición. La primera se enfoca en la disponibilidad de medios de transporte público para la población general con el propósito de satisfacer las necesidades de movilidad o el acceso a oportunidades urbanas (acceso a las oportunidades laborales, centros educativos, salud y recreación, intermodalidad del sistema, cobertura e información disponible para la persona usuaria). La segunda hace referencia a la accesibilidad universal, y se centra en la medida en que los servicios e infraestructuras del transporte público contemplan el empleo del transporte por personas con movilidad reducida o por personas con discapacidades sensoriales, cognitivas o

de otro tipo. También se contempla la capacitación del personal para asistir a personas con discapacidad y la consideración a otras poblaciones que tienen necesidades especiales (como padres y madres transportando bebés en sus carriolas). Así, un sistema que garantiza la accesibilidad es, por un lado, el que satisface las necesidades de movilidad de la mayor parte posible de la población; y, por el otro, el que garantiza que todas las personas usuarias puedan emplear los dispositivos del sistema sin importar su capacidad física, su fuerza o habilidad, su edad, su tamaño corporal, etc., garantizando las adaptaciones necesarias para que la usabilidad sea universal.

2. Aspectos institucionales y de gestión: Se refieren a la manera en que se toman decisiones y se gestionan los asuntos relacionados a los actores intervinientes. Esta dimensión incluye la forma en que se establecen políticas y estrategias para mejorar el transporte público, cómo se gestionan los recursos y cómo se asegura la participación de los diferentes interesados (personas usuarias, empresas proveedoras de servicios, organismos reguladores y grupos de interés). Un buen sistema de gobernanza en el transporte público debe ser transparente, responsable y garantizar la participación activa de todas las partes interesadas en la toma de decisiones.

3. Digitalización: Esta área señala dos aspectos separados de la incorporación de herramientas digitales en el sistema de transporte público. Por un lado, la generación y administración de datos que faciliten la gestión de la flota y los servicios de transporte. Esto está asociado, por poner un ejemplo, a la incorporación de GPS en las unidades de la flota, con el fin de contar con datos en tiempo real de las operaciones y el rendimiento de los vehículos. Por otra parte, aborda la existencia de herramientas digitales a disposición del público para que las personas usuarias obtengan información sobre los servicios de

transporte, compren pasajes o interactúen a distancia con otras agencias o instancias del sistema de transporte público. Un buen sistema de transporte público ofrece alternativas digitales de servicios e información a las personas usuarias, mejorando la accesibilidad general y haciendo más eficiente la planificación y rendimiento de la operación a partir de la gestión de datos generados por las herramientas digitales.

4. Eficiencia: Se refiere a la capacidad de un sistema de transporte para proporcionar un servicio oportuno y económico a las personas usuarias. Esto incluye factores como la puntualidad, la confiabilidad, la frecuencia de las rutas, la capacidad de los vehículos, la rapidez del viaje, el monitoreo de la operación y la comodidad. Un sistema eficiente busca proporcionar un servicio que satisfaga las necesidades de las personas usuarias y utiliza los recursos disponibles de manera apropiada. También es aquel en que se obtiene el mejor resultado posible en el desempeño con los recursos funcionales existentes, de forma que se reducen los tiempos totales de viaje para las personas usuarias (tiempo de espera, de viaje, atribuido a cancelaciones, etc.).

5. Equidad: Es la asequibilidad e igualdad de oportunidades y acceso a un servicio de transporte de alta calidad para cada persona ciudadana, independientemente de su origen, ingreso o ubicación geográfica. Un sistema de transporte público debe permitir que todas las personas tengan acceso a un servicio seguro, confiable, asequible y conveniente, sin que su condición social, edad o género sea de cualquier forma un impedimento. De igual manera, considera la perspectiva de género desde el punto de vista de la participación de las mujeres en materias relacionadas al transporte público. Un sistema equitativo es aquel en que se garantiza el acceso al servicio de toda la población, sin importar su origen, nivel de ingresos, nivel socioeconómico o ubicación geográfica.

6. Seguridad y experiencia de viaje: Hace referencia a la protección de las personas usuarias contra riesgos y peligros potenciales durante el trayecto, incluyendo accidentes, robos o fallos técnicos. La seguridad en el transporte público es un factor crítico para garantizar la confianza y la satisfacción de las personas usuarias, y es responsabilidad de los proveedores de servicios de transporte público, los reguladores y las autoridades públicas. Asimismo, la experiencia de viaje se refiere a la percepción y la satisfacción de las personas usuarias con el servicio, lo que incluye factores como la comodidad, la rapidez, la puntualidad, la fiabilidad y la calidad de las prestaciones dentro del vehículo. Un buen sistema de transporte despliega mecanismos de protección de la integridad física de las personas usuarias, contemplando tanto la seguridad ciudadana (frente a la posibilidad de un delito, agresiones sexuales o de otro tipo), como la seguridad vial (siniestralidad, fallos técnicos, etc.). Al mismo tiempo, aunado a esto, ofrece a las personas usuarias un trayecto integral, satisfactorio y confortable. Ambos aspectos, seguridad y experiencia de viaje, dependen de la percepción subjetiva de la persona usuaria al interactuar con el sistema.

7. Sostenibilidad: Es el grado de avance en la transición tecnológica del transporte público orientado a la reducción de emisiones contaminantes (PM2.5) y de gases de efecto invernadero (GEI), a través de tres niveles de precisión. El nivel más básico se basa en la caracterización del parque vehicular en función del tipo de tecnología y la existencia de políticas y recursos destinados a la renovación de la flota, como una medida indirecta del impacto ambiental; el segundo nivel requiere estimar la contribución del transporte público a las emisiones locales de PM2.5 y GEI del sector transporte; y, finalmente, el tercer nivel cuantifica las emisiones promedio de PM2.5 y de GEI por vehículo. Además, se



Crédito: Freepik

añaden indicadores complementarios para evaluar los sistemas de transporte público. En una situación ideal, el transporte público ha incorporado las tecnologías y el equipamiento que les permiten atenuar su impacto en el ambiente y el entorno, y así contribuir a la salud de las personas usuarias y la población en general.

MOVILIDAD DEL CUIDADO: UN ASPECTO A SER TENIDO EN CUENTA EN EL ANÁLISIS

Diferentes académicos⁹ han señalado que, debido a los mandatos y roles que la sociedad contemporánea asigna a la mujer, esta suele emplear el transporte de forma diferente al hombre y que dichos usos no son reconocidos al momento de diseñar y planificar los sistemas de transporte; es decir, en muchos casos el diseño y la planificación de las infraestructuras, el equipamiento y los servicios del transporte no incorporan la perspectiva de género. Ejemplo de ello son las tareas de cuidado de personas mayores o menores, que suelen recaer con mayor frecuencia en las mujeres del hogar. Estas tareas dan lugar a patrones de viaje con características propias: trayectos encadenados, barriales o locales, en horarios fuera de la hora pico y con un alto peso de desplazamientos peatonales. No obstante, en la mayoría de las ciudades la forma en que se despliegan las infraestructuras de transporte y la oferta de servicios no prioriza el tipo de patrón de viajes que caracteriza a la movilidad del cuidado. En cambio, parece orientarse a un patrón de viaje pendular, periferia-centro y centro-periferia, concentrado en la hora pico y priorizando los modos motorizados, característico de los viajes a lugares de trabajo o de estudio. En este segundo tipo de viaje, los hombres tienen mayor participación relativa que las mujeres y las personas no binarias.

La recolección de los datos de movilidad y transporte que hacen los diferentes organismos tampoco escapa a este sesgo de género. Para la elaboración de esta herramienta hemos identificado que la mayoría de los datos disponibles sobre viajes (cuando no existe una encuesta de movilidad origen-destino a nivel municipal) captura la realidad de viajes al trabajo o al lugar de estudio. Cuando no hay otro dato disponible, este es el que puede (y debe) usarse en la evaluación y el benchmarking. Empero, como parte de este ejercicio se sugiere que las autoridades municipales de movilidad y transporte busquen en el futuro generar las capacidades para levantar datos de viajes que capturen una realidad distinta a la laboral o profesional. Es decir, que se desarrollen instrumentos que sirvan para dar cuenta de la movilidad del cuidado y otros tipos de desplazamiento, muchas veces desatendidos en las estadísticas y la planificación; y que, en general, se puedan capturar las especificidades de la forma en que se mueven las mujeres. Por supuesto, se debe atender al hecho de que esta especificidad emana de una distribución social de roles y tareas, reconociendo que es el resultado de una relación de poder asimétrica y desigual entre los géneros. Sin embargo, la sensibilización frente a los aspectos de género de la movilidad es el primer paso para la transformación de esta realidad.

9 Ver Martens y Di Ciommo, 2017; Di Ciommo, Pagliara y Di Crescenzo, 2016; Di Ciommo y Kilstein, 2022; Lucas et al, 2016.

2.6 DIFERENCIA ENTRE INDICADORES DESCRIPTIVOS Y DE REFERENCIA

En este caso, por descriptivo se entiende un conjunto de indicadores que mencionan características generales del sistema de transporte público, pero que no dan cuenta del desempeño o la calidad del servicio ofrecido por el mismo. Por ejemplo, la población de la ciudad o la cantidad de vehículos en funcionamiento describen un sistema, pero no habilitan una valoración, ni podrían recibir una calificación (positiva o negativa) como resultado de una evaluación. Por el contrario, los indicadores de referencia son aquellos a partir de los que se construye el índice objeto del benchmarking, y que posibilitan una valoración que examine la calidad y el desempeño ofrecido por el sistema.

NIVELES DE ANÁLISIS

Los indicadores son categorizados según su nivel de análisis. Este se refiere a la complejidad y accesibilidad de los datos de cada indicador para que las ciudades puedan incorporarlos en sus sistemas de medición de calidad del servicio de transporte público.

- 1. General:** Son los indicadores principales o de primer nivel. El objetivo es que todas las ciudades puedan responderlos.
- 2. Avanzado:** Son indicadores importantes, pero puede que no todas las ciudades tengan esta información. El objetivo es que las ciudades que no la tengan planifiquen formas de recolección de estos indicadores a futuro.
- 3. Deseable:** Son indicadores más complejos y que requieren de formas de medición más avanzadas. Estos indicadores miden situa-

ciones de mayor complejidad en el análisis de los sistemas de transporte público. Las ciudades que no cuenten con las herramientas para medirlos pueden utilizarlos como base para el desarrollo de una hoja de ruta que permita su medición en el futuro.

DIMENSIÓN DE LOS INDICADORES

Los indicadores seleccionados fueron categorizados en tres dimensiones de acuerdo a qué actores o instituciones está referido cada uno. Las dimensiones seleccionadas son:

- 1. Gobernanza:** El concepto de gobernanza es complejo ya que las definiciones varían según el foco esté puesto en la administración pública, en el diseño de políticas públicas o en instituciones supranacionales. Para nuestra definición instrumental, tomamos el marco teórico de Jessop⁹, según el cual la gobernanza consiste en “la difícil tarea de coordinar a diferentes agencias, instituciones y sistemas que muestran autonomía operacional unos de otros y se encuentran estructuralmente enlazados por varias formas de interdependencia recíproca”. Así pues, el foco de nuestra definición de gobernanza está en aquellas decisiones y acciones que se toman desde las autoridades del transporte para la coordinación de los variados subsistemas, áreas y agencias que dan forma al más amplio sistema de transporte público de un distrito específico. Esto incluye un rango disperso de acciones de gestión y de estructuración institucional, entre las que cabe mencionar la presencia de una agencia metropolitana para coordinar las acciones de diferentes distritos; la

9 Ver Hufty, 2008.



Crédito: Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial (IMDU)

inclusión de mujeres en posiciones de decisión en los equipos de transporte; capacitaciones y programas de sensibilización al personal; distribución del presupuesto de transporte; entre otras.

2. **Demanda:** Agrupamos en esta dimensión a aquellos indicadores relativos a los usos y requerimientos que las personas usuarias hacen de los servicios del transporte público. Las personas utilizan el servicio del transporte no por sus beneficios directos, sino porque desean acceder a otros servicios. La demanda de transporte público es afectada e impactada por diferentes atributos del sistema como, por ejemplo, la calidad del servicio, la tarificación y las modificaciones en los medios de pago, desarrollos en la provisión de información, la percepción de inseguridad, etc.
3. **Oferta:** En esta dimensión se encuentran aquellos indicadores relativos a la provisión

de oferta de servicios de transporte e infraestructura orientados a dar satisfacción a la demanda de transporte. Elementos centrales de la oferta son la provisión de flota, equipamiento y recorridos, y la oferta de servicios y frecuencias. La demanda de transporte también puede ser entendida como una demanda inducida por la oferta; esto es, en respuesta a la adición de servicios o infraestructura de transporte se incrementa el volumen de tráfico correspondiente. Este concepto es interesante para comprender la relación entre las dimensiones de demanda y oferta aquí referidas. Aunque no es oportuno ahondar a detalle en las razones para este fenómeno, en términos de economía del transporte se resume en un incremento de la movilidad como resultado de un menor costo percibido del viaje (reducción de los tiempos de viaje, de la espera o una mejora en la confiabilidad), componente de la oferta que impacta sobre la demanda.



Crédito: Freepik

2.7. HERRAMIENTA PARA EL BENCHMARKING DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Habiéndose seleccionado una serie de indicadores para distintas áreas estratégicas relacionadas con el transporte público, se elaboró esta herramienta que presentamos que permite a los funcionarios o técnicos de las ciudades completar una serie de estadísticas y datos sobre el transporte público de forma sencilla. Esto ayudará a conocer el estado o nivel actual de los indicadores para evaluar el sistema de transporte público.

La herramienta que se presenta incluye un documento en formato Excel. En este archivo vienen los indicadores con sus parámetros de referencia para que, desde técnicos hasta tomadores de decisiones, puedan realizar la evaluación del sistema de transporte en sus ciudades. Dicha herramienta cuenta con 13 pestañas, cuyo con-

tenido está explicado en la segunda de ellas, denominada “Instrucciones”. Por seguridad, todos los campos que no deben ser intervenidos han sido bloqueados; así evitaremos que las y los usuarios puedan hacer modificaciones que pudieran comprometer los cálculos propios de la herramienta.

¡IMPORTANTE!

Previo a utilizar la herramienta se debe accionar una vez el botón denominado “Habilitar Botones de Esquema”, que se encuentra en la parte superior izquierda de la hoja “Instrucciones”. Esto permitirá accionar los botones de esquema, y así poder visualizar el contenido que ha sido agrupado.

En la pestaña “Indicadores” hay una tabla con los siguientes campos para la descripción de cada indicador:

CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	Identificador único de referencia para el indicador.
Área	Área del indicador.
Nivel	Nivel del indicador.
Dimensión	Dimensión del indicador.
Ponderador	Nivel de importancia del indicador. Valor de 1 a 5, de acuerdo a la importancia relativa de un indicador para evaluar la calidad del transporte público.
Indicador	Nombre del indicador.
Descripción	Descripción del indicador.
Fuentes de datos	Fuentes de datos para la obtención del indicador; puede incluir referencias a estudios o fuentes de datos.
Metodologías	Metodología para la construcción del indicador; puede incluir fórmulas para la medición.
Unidad de medida	Unidad de medida para la medición del indicador.
Referencias	Referencias a documentación sobre el indicador.
Benchmark	Parámetros de referencia para la evaluación del indicador.
Rojo	Valor del benchmark para obtener semáforo rojo, utilizado por la herramienta.
Amarillo	Valor del benchmark para obtener semáforo amarillo, utilizado por la herramienta.
Verde	Valor del benchmark para obtener semáforo verde, utilizado por la herramienta.
Comentarios	Comentarios sobre el indicador o sobre la construcción del benchmark.
Condiciones	Condiciones de satisfacción para la evaluación del indicador de acuerdo con el benchmark.



Crédito: GIZ

A continuación, sigue la hoja “Evaluación” que contiene el indicador global de transporte público y los indicadores por cada área. También se incorpora –aunque de forma agrupada– el detalle de los indicadores por dimensión y nivel, así como el cálculo de los indicadores utilizando el promedio simple. El detalle metodológico para el cálculo de estos indicadores globales se encuentra en la siguiente sección. En esta hoja, si una celda dice “N/D” significa que ese indicador no está disponible porque ha sido completado. De igual forma, si una celda indica “S/I” significa que para esa área, dimensión y nivel no existen indicadores. Para cada indicador asociado a un área se establece un mínimo de indicadores que se deben completar; ese parámetro se encuentra en la pestaña “Aux Evaluación”, en la cuarta columna de la tabla de indicadores por área.

La hoja “Compleitud” permite revisar el nivel de llenado de la información para cada indicador, señalando además el número de indicadores con valores en rojo, amarillo y verde. Esta pestaña es una herramienta para que la persona que está respondiendo sepa qué sectores de la planilla le faltan por completar.

Posteriormente, vienen las hojas por Área (Accesibilidad, Aspectos institucionales y de gestión, Digitalización, Eficiencia, Equidad, Seguridad y experiencia de viaje, y Sostenibilidad). Todas estas tienen la misma estructura y son las que la o el usuario debe completar, de acuerdo a lo siguiente:

- Se debe responder en las celdas de la columna I de las hojas de cada área temática. La columna G indica la unidad de medida que se

debe utilizar. En algunos casos, las celdas de la columna I se completan con un valor en la respectiva unidad; cuando la columna G dice “Selección”, se debe elegir en la columna I la frase que mejor representa el estado actual del indicador.

- A veces será necesario considerar condiciones de satisfacción, mismas que se encuentran ocultas (agrupadas) en la columna O, en la hoja de cada área, para que puedan ser revisadas al momento de completar la planilla. Toda la información adicional de los indicadores está en la pestaña “Indicadores”.
- El semáforo puede indicar cuatro condiciones: “rojo”, “amarillo”, “verde” y “Falta Valor”; esta última señala que ese indicador no ha sido completado.

Luego, la pestaña “Descriptivos” contiene los indicadores descriptivos que deben ser completados por quien responde la herramienta, con el fin de contar con una descripción acabada del sistema de transporte público en cuestión, así como con algunos de los insumos necesarios para los cálculos de los indicadores. En esta hoja también se agregó un indicador que muestra el nivel de completitud de esta información, con su respectivo semáforo.

Finalmente, está la pestaña “Aux Evaluación”, que contiene los parámetros auxiliares necesarios para obtener los valores de los indicadores por área y del indicador general contenido en la hoja “Evaluación”, así como algunos cálculos intermedios.

INDICADOR ÚNICO DE CALIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO

En la herramienta de Excel se ha elaborado un indicador de calidad del transporte público sobre la base del set de indicadores y sus niveles de cumplimiento. Para esto, cada indicador ha sido indexado a una escala de tres niveles: verde, amarillo y rojo, donde verde señala un alto nivel de cumplimiento y rojo uno bajo. Luego,

a cada color se le asigna un valor dependiendo del color obtenido, donde rojo = 0.0, amarillo = 0.5 y verde = 1.0.

Con base en lo anterior, se proponen dos metodologías para la obtención de un indicador general de calidad del transporte público:

1. Utilizar el promedio simple de cada indicador para establecer el indicador general. Esta metodología es sencilla, pero enfrenta la cuestión de que todos los indicadores tienen el mismo peso relativo, lo que no necesariamente es realista, toda vez que en la literatura se ha reportado de forma sistemática que existen algunos aspectos más relevantes que otros a la hora de evaluar la calidad del transporte público.
2. Asignar un ponderador a cada indicador y establecer el indicador general utilizando un promedio ponderado. Para esto, se ha construido una ponderación con base en una evaluación realizada por los autores de este trabajo. El ejercicio consistió en que cada participante puntuó la relevancia relativa de los indicadores, asignando una nota del 1 al 5, en donde 1 es “Muy poco relevante” y 5 es “Muy relevante” (solo se usan números enteros). Así, el ponderador final que está en la herramienta corresponde al promedio para cada indicador de las puntuaciones independientes de cada uno de los evaluadores.

Ambas metodologías fueron recogidas en la herramienta de Excel, con el propósito de que se pueda evaluar en una etapa posterior el desempeño de cada una.

Es preciso señalar que en la etapa de pilotaje de los indicadores se podría desarrollar una herramienta que permita recoger la relevancia de los indicadores considerando la evaluación de las autoridades y de las propias personas usuarias, con el fin de obtener un ponderador más ajustado a la valoración real que tienen los principales actores de los sistemas de transporte público de México.



Crédito: GIZ

2.8 TEMPORALIDAD DE LA EVALUACIÓN

Como cualquier otro sistema de indicadores prioritarios de desempeño, la evaluación puede realizarse en cualquier momento y con la periodicidad que se desee. No obstante, dada la temporalidad propia en la recolección y publicación de muchos de los datos necesarios para completar esta herramienta, se recomienda efectuarla al menos una vez al año. Para los datos censales o producidos por un organismo de estadística, se sugiere tomar el último dato publicado que esté disponible. Para las variables que implican promedios anuales (por ejemplo, el promedio en un año de la cantidad de viajes diarios), se recomienda tomar la

media del último año calendario cerrado (por ejemplo, para abril de 2024 se considera el promedio anual de 2023). Por último, varios indicadores son de constatación en tiempo presente, esto significa que se responden con la información observable al momento de hacer la evaluación.

Para efectos de comparabilidad y control de calidad de los datos proporcionados, en cada indicador se debe agregar el año de la fuente y, en la columna de “Comentarios”, indicar si es de la flota en general o solo del transporte estructurado.

2.9 MEJORAS PARA EL LEVANTAMIENTO DE DATOS DE TRANSPORTE

En esta búsqueda de una gestión de transporte público más eficiente y precisa, es crucial explorar y considerar estrategias innovadoras para el levantamiento y manejo de datos por parte de las autoridades municipales. En esta sección, se presentan una serie de sugerencias que tienen como objetivo mejorar la recopilación y el análisis de información relativa al transporte. Estas propuestas buscan no solo perfeccionar la comprensión de los patrones de movilidad en las ciudades, sino potenciar la toma de decisiones informadas que beneficien tanto a los usuarios, como al sistema en su conjunto.

1. **% de los boletos comprados mediante tarjetas electrónicas prepagas:** Sería interesante poder contar con este dato; sabemos que en la actualidad las concesionarias son cautelosas al revelar este tipo de información pues exponen parcialmente su desempeño financiero. En el futuro, este es uno de los aspectos a ser mejorados para garantizar la transparencia en el intercambio de información entre los concesionarios y las autoridades.
2. **Necesidad de generar un inventario de paradores:** La creación de un inventario de paradores en las rutas de transporte público permitiría a las autoridades municipales tener un conocimiento más completo de los puntos donde los pasajeros abordan y descienden de los vehículos, la calidad y comodidad de estos, los niveles de accesibilidad tanto del mobiliario urbano como del entorno, y la información estática y dinámica ofrecida en cada uno. Esto ayudaría a identificar necesidades de mejora, lo que a su vez permitiría una asignación más eficiente de recursos y la planificación de obras de reacondiciona-

miento más efectivas. Además, este inventario facilitaría la implementación de otras medidas de seguridad y comodidad para los pasajeros.

3. **Falta de información de calidad sobre siniestralidad que ofrezca detalles sobre el transporte público.** ¿Necesidad de observatorios municipales o metropolitanos de seguridad vial?: La escasez de información precisa y detallada sobre siniestros de tránsito que involucren al transporte público dificulta la identificación de áreas de riesgo y la implementación de medidas preventivas. La creación de observatorios de seguridad vial específicos para el área metropolitana/municipal permitiría proporcionar datos más completos sobre incidentes y accidentes que involucren al transporte público, facilitando un análisis a profundidad de las causas subyacentes. Estos observatorios posibilitarían a las autoridades municipales tomar decisiones informadas para mejorar la seguridad de los usuarios del transporte público y reducir los riesgos asociados.
4. **Necesidad de hacer seguimiento de las emisiones y la composición tecnológica de la flota y el consumo de combustibles:** El seguimiento de las emisiones y la composición tecnológica de la flota de vehículos de transporte público es crucial para evaluar el impacto ambiental y la eficiencia del sistema. Mantener un registro preciso de estas métricas permitiría a las autoridades municipales identificar oportunidades para reducir la contaminación y mejorar la sostenibilidad del sistema de transporte público. Además, el monitoreo del consumo de combustibles puede ayudar a implementar medidas para

reducir los costos operativos y promover tecnologías más limpias.

- 5. Mejorar los procesos para capturar datos por telemetría en cuanto a velocidad, calidad en la conducción por fuerzas G y otras variables de desempeño:** La implementación de tecnología de telemetría para capturar datos en tiempo real sobre la velocidad, la calidad de la conducción y otras variables de desempeño puede brindar una visión más precisa y detallada de cómo operan los vehículos de transporte público. Esto permitiría a las autoridades municipales identificar comportamientos de conducción inseguros, realizar un mantenimiento preventivo más eficiente y tomar medidas para optimizar la experiencia del pasajero. La mejora en la recopilación y el análisis de estos datos contribuiría a una gestión más efectiva, así como a la implementación de políticas de transporte público más informadas.



2.10. PREGUNTAS FRECUENTES Y ACLARACIONES SOBRE INDICADORES PUNTUALES DEL BENCHMARK

PREGUNTAS FRECUENTES

¿Qué es el benchmarking para el transporte público en México?

Es una herramienta diseñada tras revisar las mejores prácticas internacionales para evaluar el transporte público, mismas que han sido adaptadas al contexto y las particularidades de la gestión de la movilidad urbana en México y, en particular, de su transporte público.

¿Para qué sirve el benchmarking para el transporte público en México?

Para generar una evaluación objetiva del servicio de transporte público a través de siete áreas: 1) Accesibilidad, 2) Aspectos institucionales y de gestión, 3) Digitalización, 4) Eficiencia, 5) Equidad, 6) Seguridad y experiencia de viaje, y 7) Sostenibilidad.

¿A quién va dirigido el benchmarking para el transporte público en México?

A las autoridades y los concesionarios de transporte público, como una herramienta de apoyo que les permita identificar áreas de oportunidad, orientar las acciones de inversión y políticas de mejora del transporte público, y medir el desempeño general del sistema.

¿Cómo funciona el benchmarking para el transporte público en México?

A partir del llenado de los indicadores, la herramienta genera de forma automática un tablero que arroja una puntuación para cada área de evaluación, así como una evaluación global.

¿Dónde puedo encontrar información para el llenado de los indicadores?

La herramienta define 60 indicadores de evaluación, de los cuales 22 han sido referidos a fuentes de información existentes y públicas para facilitar su estimación (disponibles en la hoja “Fuentes de información públicas” del archivo “Herramienta para el Benchmarking de Transporte Público”).

¿Cómo interpreto los resultados?

De acuerdo con la ponderación de los indicadores, el sistema genera un semáforo de tres niveles (rojo, amarillo y verde), señalando cómo se encuentra cada indicador con base en los benchmarks establecidos. A su vez, teniendo en cuenta los semáforos de cada indicador, se establece un semáforo para cada área y para la calidad del sistema de transporte público de forma global. Para lo anterior, se traduce el semáforo asignando los siguientes valores:

- Rojo = 0.0
- Amarillo = 0.5
- Verde = 1.0

Los indicadores por área y el indicador global representan un promedio ponderado de los valores obtenidos en el semáforo de cada indicador, utilizando un set de ponderadores propuesto por los autores de este documento. De esta forma, el indicador global y los indicadores por área permiten evaluar la calidad del transporte público con base en la escala establecida.

ACLARACIONES SOBRE LOS INDICADORES PUNTUALES

Resulta esencial aclarar ciertos aspectos relacionados con los indicadores utilizados en el proceso de benchmarking para evaluar la calidad del transporte público. Estas aclaraciones son fundamentales para una comprensión más profunda y precisa de cómo se mide y compara la calidad en los sistemas de transporte público en la actualidad. En esta sección ahondaremos en ellas, arrojando luz sobre la metodología subyacente y su impacto en la percepción general de la calidad del transporte público.

Indicador 1. Existencia de diseño oficial de las paradas/estaciones de transporte público que aborde la accesibilidad universal. Es un indicador que refiere al cumplimiento de todos o de algunos de los siguientes elementos de accesibilidad:

- a. Nivelación de las paradas/estaciones con la banqueta—ausencia de escalones. Cuando el desnivel con la banqueta es inevitable, se salva con la presencia de rampas, barandales y/o elevadores.
- b. Espacio suficiente para las sillas de ruedas en la parada/estación.
- c. Baldosas podotáctiles para ciegos y personas con pérdida de visión.

Para una mejor comprensión de estos aspectos de accesibilidad, se ofrecen fotografías ilustrativas de paradores que cumplen con el diseño en cuestión:

- 1. Nivelación de las paradas/estaciones con la banqueta—ausencia de escalones.
- 2. Espacio suficiente para las sillas de ruedas en la parada/estación.
- 3. Baldosas podotáctiles para ciegos y personas con pérdida de visión.



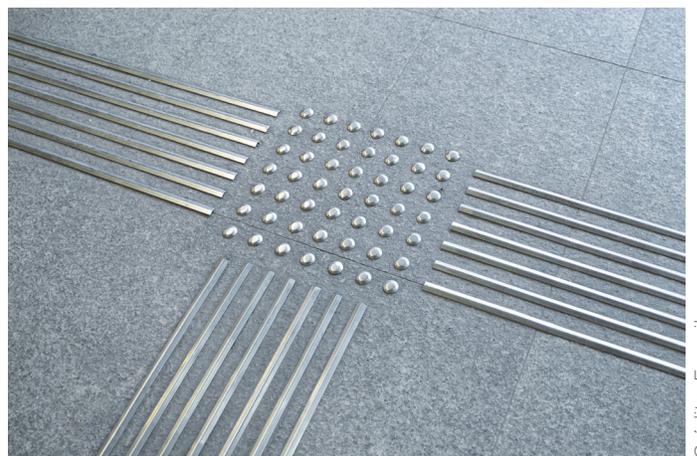
Crédito: Ali Ramazan Çiftçi.

Parada de autobús al mismo nivel que la banqueta.



Crédito: AMart Production.

Parador de autobús con espacio interior suficiente.



Crédito: Freepik

Imagen genérica de baldosas podotáctiles usadas en espacios públicos.

Indicador 8. Porcentaje de vehículos del transporte público accesibles (piso bajo o entrada baja y espacio designado para silla de ruedas) para personas con movilidad reducida y/u otra discapacidad. Para considerarse accesible, el vehículo debe cumplir con ambas condiciones: a) piso bajo y b) espacio designado para silla de ruedas. El espacio designado para silla de ruedas puede o no coincidir con el espacio asignado a carriolas de bebé y/o a bicicletas plegadas que se evalúa en los indicadores 10 y 14 de la dimensión de Accesibilidad.

Indicador 17. Existencia de un Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) vigente. El PIMUS debe estar en operación. Para fines de esta evaluación, puede ser reemplazado por otro programa siempre y cuando sea de igual o superior jerarquía.

Indicador 27. Publicación de los datos de operación del transporte público en formato GTFS (o algún otro protocolo similar). Un sistema de datos GTFS (General Transit Feed Specification) es un estándar utilizado para describir y compartir información sobre el servicio de transporte público en formato digital. El GTFS permite que las autoridades de transporte, las aplicaciones de navegación y otras plataformas accedan y presenten datos de manera consistente y comprensible para los usuarios.

En el contexto del GTFS, la diferencia entre un sistema estático y uno en tiempo real radica en la naturaleza de los datos que se proporcionan:

- **Sistema estático de datos GTFS:** Es aquel que ofrece información sobre las rutas, horarios, paradas y conexiones del servicio de transporte público. Estos datos están predefinidos y no cambian en tiempo real. Los sistemas estáticos son útiles para planificar viajes y conocer las opciones de transporte,

pero no reflejan cambios de última hora, retrasos o alteraciones en el servicio que puedan surgir.

- **Sistema en tiempo real de datos GTFS:** Es aquel que agrega información actualizada en vivo sobre el estado del servicio de transporte; esto incluye datos sobre la ubicación en tiempo real de los vehículos, retrasos, cancelaciones y cualquier otra información que pueda afectar el viaje de manera inmediata. Los sistemas en tiempo real permiten a los usuarios conocer las condiciones actuales y ajustar sus planes de viaje en consecuencia.

Indicador 34. Velocidad comercial del transporte público. Aunque la obtención de una velocidad comercial promedio para todo el sistema sea compleja, es un indicador importante para la oferta de servicios que procuren cumplir con un tiempo de recorrido satisfactorio. En caso de que el dato esté disponible solo para el transporte estructurado, se podrá usar el valor, pero se deberá indicar en la columna de “Comentarios” de la herramienta de evaluación que el dato corresponde al transporte estructurado. Para la ciudad de León, el dato fue obtenido del Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio del estado de Guanajuato¹¹; fuentes similares también podrían ser válidas para otras ciudades.

Indicador 35. Tiempo promedio de espera en las paradas/estaciones del transporte público. Los umbrales para los rangos empleados en la herramienta de evaluación han sido definidos tomando como referencia tiempos de espera promedio en otras ciudades latinoamericanas¹², y tiempos promedio de ciudades mexicanas registrados en la app de movilidad Moovit. Posteriormente, estas referencias fueron ajustadas a partir de la retroalimentación brindada por las autoridades de transporte consultadas.

¹¹ Guanajuato. Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio.

¹² Extraídos de Muñoz, J. C., Batarce, M., & Torres, I., 2013.

Indicador 36. Minutos promedio de diferencia entre el horario programado y el horario real de pasada de los vehículos del transporte público. Si existe disponibilidad, se pueden utilizar los datos del GPS para medir el rendimiento a tiempo en comparación con los datos de frecuencia que se encuentran establecidos en los GTFS del sistema de transporte público de la ciudad. En caso contrario, las empresas operadoras y/o concesionarios pueden determinarlo a partir de las bitácoras o registros. La fórmula sería: la frecuencia promedio programada por hora menos la frecuencia promedio observada por hora. En caso de que el dato esté disponible solo para el transporte estructurado, se podrá usar el valor, pero se deberá indicar en la columna de “Comentarios” de la herramienta de evaluación.

Indicador 40. Relación entre el costo del boleto de transporte público y el salario mínimo de la región. ¿Por qué se ha decidido tomar el salario mínimo en la elaboración de este indicador, en vez del salario promedio? Como se

trata de un aspecto de equidad, es interesante vincularlo con los sectores de menores ingresos. Ese es el motivo por el que se toma el salario mínimo como parámetro. Por otra parte, hay que considerar que alrededor del 36% de la población ocupada en México gana hasta un salario mínimo.

Indicador 57. Porcentaje de la población mayor de 18 años satisfecha con el estado y mantenimiento de calles y avenidas. Si bien la herramienta se dirige a los encargados del transporte público y estos carecen de capacidades para incidir o modificar otros aspectos (como el mantenimiento de las calles), la caminabilidad y el transporte público generan sinergias y se afectan el uno al otro. Es una visión más amplia de movilidad que da cuenta del viaje en todas sus aristas, en sus diferentes interfaces de movilidad. De allí la relevancia y pertinencia de medir este aspecto que incide sobre la accesibilidad y la experiencia del trayecto, aun cuando las autoridades de transporte no puedan incidir directamente sobre el desempeño del indicador.



Crédito: GIZ

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguiar, S. (2011). *Dinámicas de la segregación urbana: Movilidad cotidiana en Montevideo*. Revista de Ciencias Sociales, v. 24, n. 28, pp. 55-76.
2. Banco Mundial (2012). *A Framework for Urban Transport Benchmarking*. Link: A Framework For Urban Transport Benchmarking (worldbank.org).
3. Bezyak, J. L., Sabella, S. A., & Gattis, R. H. (2017). Public Transportation: An Investigation of Barriers for People with Disabilities. *Journal of Disability Policy Studies*, 28(1), 52-60.
4. CAF. *Indicadores del Observatorio de la Movilidad Urbana*. Disponible en https://www.caf.com/app_omu/
5. Čekerevac, Z. (2013). *Key Performance Indicators and Dashboards for Transportation and Logistics*. *Transport*, 11(3).
6. COMET (anual). *The Community of Metros (COMET) Benchmark*. Link: Community of Metros Benchmarking Group.
7. Di Ciommo F. & Shiftan Y. (2017). *Transport Equity Analysis*. *Transport Reviews*, 37:2, 139-151.
8. Di Ciommo, Floridea (2018). *How the Inaccessibility Index Can Improve Transport Planning and Investment?* International Transport Forum Discussion Paper, No. 2018-08, Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), International Transport Forum, Paris.
9. EC (2019). *Urban Mobility Indicators for Walking and Public Transport*. Disponible en [convenient-access-to-public-transport.pdf](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&code=sdg_11_2_1) (europa.eu).
10. Fischer, G., & Sullivan Jr, J. (2002). *Human-Centered Public Transportation Systems for Persons with Cognitive Disabilities*. Disponible en Proceedings of the Participatory Design Conference (pp. 194-198).
11. Fleet Forum (año desconocido). *Leading and Lagging Fleet Management Indicators*. Link: Leading and Lagging Fleet Management Indicators | Performance Management | Fleet Forum Knowledge Platform.
12. Herce, M. (2019). *Sobre la movilidad en la ciudad: Propuestas para recuperar un derecho ciudadano* (Vol. 18). Reverté.

13. Hufty, M. (2008). *Una propuesta para concretizar el concepto de gobernanza: El Marco Analítico de la Gobernanza*. Gobernabilidad y gobernanza en los territorios de América Latina. La Paz: IFEA-IRD.
14. Litman, T. (2002). *Evaluating Transportation Equity*. World Transport Policy & Practice, 8(2), 50-65.
15. Lucas, K., Mattioli, G., Verlinghieri, E., & Guzman, A. (diciembre 2016). *Transport Poverty and Its Adverse Social Consequences*. Disponible en Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Transport (Vol. 169, No. 6, pp. 353-365). Thomas Telford Ltd.
16. Martens, K., & Di Ciommo, F. (2017). *Travel Time Savings, Accessibility Gains and Equity Effects in Cost-Benefit Analysis*. Transport Reviews, 37(2), 152-169.
17. Monzon, A., Hernandez, S., & Cascajo, R. (2013). *Quality of Bus Services Performance: Benefits of Real Time Passenger Information Systems*. Transport and Telecommunication Journal, 14(2), 155-166.
18. Monzón, A., Hernández, S., & Di Ciommo, F. (2016). *Efficient Urban Interchanges: The City-HUB Model*. Transportation Research Procedia, 14, 1124-1133.
19. Monzon-de-Caceres, A., & Di Ciommo, F. (Eds.) (2016). *City-HUBs: Sustainable and Efficient Urban Transport Interchanges*. CRC Press.
20. Oliver Wyman (2022). *Urban Mobility Readiness Index. Urban Mobility Readiness Index 2022*. Disponible en oliverwymanforum.com
21. PNUD (2022). *Indicadores de la calidad del transporte público de Montevideo, Uruguay*. Link: *Reporte: Indicadores de calidad del sistema de transporte público - Proyecto MOVÉS*. Disponible en moves.gub.uy
22. Wang, Y., Monzon, A., Di Ciommo, F., & Kaplan, S. (2014). *Integrated Transport Planning Framework Involving Combined Utility Regret Approach*. Transportation Research Record, 2429(1), 59-66.
23. Wong, R. C. P., Szeto, W. Y., Yang, L., Li, Y. C., & Wong, S. C. (2018). *Public Transport Policy Measures for Improving Elderly Mobility*. Transport Policy, 63, 73-79.

