

Términos de Referencia adaptado al contexto argentino para la contratación del servicio de consultoría para la Recolección y Análisis de información para el Diagnóstico de Movilidad Sostenible de [Nombre de la Ciudad]

Implementado por

Créditos

Equipo Secretaría de Transporte de la Nación

Maria Pilar Trejo

Juan Ruarte

Carlos de Candia

Financiado por el Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) a través de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

Equipo consultor Asociación Sustentar

Lucila Capelli

Fernando Dubrosky

Sebastian Anapolsky

Martina Pugno

Sol Petrocelli

Juan Amieva

Carolina Chantrill

Lara Vivono

Malena Hoffmann

Expertos consultados

Mariel Figueroa

Agustina Gantuz

Nerina Manganelli

Micaela Favaro Leuci

Andres Michel

Nestor Griñón

Carlos Romero Gressi

Lala Céspedes

Juan del Valle

Mariana Campbell

Leonardo Palau

Guillermo Bochatón

Paco Ortiz

José Barbero

Pompilio Sartori

Gonzalo Carus

Alexis Picón

Leonel Rico

Marina Moscoso

Patricia Calderon

Andrea Magnani

Pilar Bueno

Hector Floriani

Pablo Fiorio

Nota preliminar para los municipios

El presente documento constituye un Término de Referencia (TdR) modelo para la contratación de servicio de consultoría destinado a la recolección y análisis de información para elaborar el Diagnóstico de Movilidad Urbana Sostenible en ciudades argentinas, considerando la diversidad de contextos y realidades locales.

A lo largo del documento se incluyen notas técnicas (recuadradas, como esta), que orientan a los decisores de las autoridades locales sobre las adaptaciones necesarias para adecuar estos TdR a las particularidades de su municipio, asegurando que el documento final refleje correctamente las prioridades y condiciones locales.

Asimismo, se indica con [texto resaltado en gris y entre corchetes] el contenido que debe ser editado y completado por cada municipio para su caso específico.

Introducción	1
1. Enfoque estratégico	1
1.1. Contexto global	1
1.2. Contexto nacional: Argentina y su compromiso con la movilidad sostenible	2
1.3. Contexto en las ciudades argentinas	3
1.4. Situación en [nombre de la ciudad]	4
1.5. La Importancia de la recolección y análisis de datos en diagnósticos de PMUS	4
2. Descripción general de la asignación	5
2.1. Alcance de la asignación	5
2.2. Principales componentes y calendario de la asignación	5
2.2.1. Calendario de la Asignación	6
2.3. Gestión de las tareas de seguimiento	6
2.3.1. Marco de Validación y Seguimiento de las tareas	6
2.3.2. Tareas de coordinación y de gestión	7
3. Actividades previstas	7
3.1. Componente 1: Recolección y análisis de datos	7
3.1.1. Objetivos	7
3.1.2. Tareas del consultor	8
3.1.3. Entregables	11
4. Organización de los servicios	11
4.1. Equipo consultor	11
4.2. Criterios para la Contratación	12
5. Referencias	16
6. Anexo 1 - Síntesis de Autodiagnóstico Inicial	17
7. Anexo 2 - Caja de Herramientas	17
7.1. Módulos del diagnóstico	19
7.1.1. Diagnóstico de la demanda y comportamiento de movilidad	23
M1 - Encuesta de Movilidad Domiciliaria (EMD)	24
M2 - Encuestas de Intercepción en Transporte	31
M3 - Encuestas de Preferencias Declaradas (EPD)	35
M4 - Uso de datos de tarjeta de pago electrónico (tipo SUBE)	39
M5 - Conteos Manuales o Automáticos	43
M6 - Análisis socio-demográfico y de la movilidad con datos censales y encuestas	46
7.1.2. Diagnóstico de la oferta, gestión de la operación y vialidad	48
O1 - Inventario Georreferenciado de Infraestructura	49
O2 - Diagnóstico de la Oferta del Sistema de Movilidad	52

O3 - Diagnóstico de la Calidad del Espacio Público para la Movilidad	54
O4 - Línea de base de siniestros viales	56
7.1.3. Análisis del uso del suelo y estructura urbana	59
U1 - Mapas de uso del suelo y normativa urbana	60
U2 - Análisis de densidades y polos de atracción de viajes	62
U3 - Indicadores de accesibilidad espacial	65
7.1.4. Evaluación ambiental y climática	67
A1 - Inventario de emisiones del transporte	68
A2 - Análisis de huella de carbono del sistema	70
A3 - Indicadores ambientales por modo	72
A4 - Medición de calidad del aire	73
A5 - Mapas de ruido urbano	75
A6 - Evaluación de vulnerabilidad climática	76
A7 - Integración con compromisos climáticos locales y nacionales	78

Introducción

El presente documento establece los Términos de Referencia (TdR) para la contratación de consultores especializados para la recolección y análisis de datos relacionados a la movilidad urbana de [Nombre de la Ciudad]. Esta contratación será insumo esencial para el posterior desarrollo de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS).

La movilidad urbana sostenible constituye un pilar clave para el desarrollo de ciudades más inclusivas, habitables, eficientes y resilientes (Ministerio de Transporte de Argentina, 2023a). En el contexto argentino, la creciente urbanización y los desafíos asociados al transporte —como la congestión, la contaminación, la inequidad en el acceso y la seguridad vial— hacen indispensable una planificación estratégica de la movilidad (Ministerio de Transporte de Argentina, 2023a).

Para poder abordar en forma correcta el proceso de planificación estratégica es necesario generar bases sólidas y actualizadas de una multiplicidad de aspectos que hacen a las dinámicas propias de las ciudades. En este sentido, resulta necesario recolectar y analizar datos e información de [Nombre de la Ciudad] con una mirada amplia e integral respetando los criterios claros sobre fuentes, métodos, escalabilidad, validación y uso. En pos de garantizar confiabilidad en los procesos, el presente documento establece procedimientos y estándares mínimos de diversas herramientas de recolección de información cuantitativa y cualitativa aportando dimensiones complementarias para asegurar diagnósticos robustos y decisiones fundamentadas.

Este documento se estructura en las siguientes secciones:

1. **Enfoque estratégico**
2. **Descripción General de la Asignación:** Alcance, componentes principales, calendario y gestión del proyecto.
3. **Actividades Previstas:** Detalle de las tareas y entregables por componente.
4. **Organización de los Servicios:** Recursos esperados, contactos, formato de entregables, calendario y presupuesto.
5. **Referencias**
6. **Anexos**

1. Enfoque estratégico

1.1. Contexto global

La movilidad urbana es un componente esencial de la vida en las ciudades, ya que estructura las actividades diarias y determina el acceso de la población a empleo,

educación, servicios y otras oportunidades (Ministerio de Transporte de Argentina, 2023a, 2023b). Sin embargo, a escala global, las actividades humanas —en particular las asociadas a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)— han provocado un aumento aproximado de 1 °C en la temperatura media del planeta respecto de los niveles preindustriales. El compromiso internacional es evitar que este incremento supere los 1,5 °C hacia 2050, meta alineada con el Acuerdo de París (Ministerio de Transporte de Argentina, 2023a).

En este contexto, la planificación de la movilidad urbana sostenible se ha consolidado como una prioridad mundial. Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), originalmente desarrollados en Europa, se han expandido a ciudades de todo el mundo como una herramienta estratégica, flexible y orientada a la acción (SYSTRA, 2023). Iniciativas internacionales como MobiliseYourCity han impulsado su adopción en el Sur Global desde 2016, acompañando a 66 ciudades y 15 países de África, Asia y América Latina en el diseño de soluciones de transporte bajas en emisiones y adaptadas a contextos complejos (SYSTRA, 2023).

Los PMUS son hoy instrumentos clave para que las ciudades contribuyan de manera efectiva a las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) y a diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) vinculados con la acción climática y el desarrollo urbano sostenible (SYSTRA, 2023).

1.2. Contexto nacional: Argentina y su compromiso con la movilidad sostenible

El Estado Nacional argentino ha adoptado un rol activo frente al cambio climático, ratificando la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Ley Nº 24.295) y el Acuerdo de París (Ley Nº 27.270), y asumiendo el compromiso de formular y actualizar programas nacionales de adaptación y mitigación (Ministerio de Transporte de Argentina, 2023a). La Ley Nº 27.520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global establece un marco para garantizar acciones y estrategias adecuadas en todo el territorio (Ministerio de Transporte de Argentina, 2023a).

En 2023, se aprobó el Segundo Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (PNayMCC), que enfatiza el rol del transporte en la reducción de GEI y la adaptación de infraestructuras (Ministerio de Transporte de Argentina, 2023a). En este marco, la Línea de Acción 2 – Meta 6 del PNayMCC establece el objetivo de que 80 de las zonas urbanas más pobladas del país cuenten con un PMUS diseñado, aprobado y en etapa de implementación para el año 2030 (Ministerio de Transporte de Argentina, 2023a). Para ello, el Ministerio de Transporte de la Nación, actualmente Secretaría de

Transporte, como autoridad de aplicación, ha implementado diversas iniciativas e instrumentos, incluyendo programas de movilidad no motorizada, infraestructura nodal, sistemas único de pago electrónico (SUBE), y guías para la planificación y diseño de infraestructuras ciclistas y seguridad vial (Ministerio de Transporte de Argentina, 2023a).

Es importante reconocer que el liderazgo del eje de transporte para desarrollar políticas de movilidad urbana sostenible ha sido claro. Sin embargo, se hace necesario contar con instrumentos normativos y de gestión que definan lineamientos claros para la planificación urbana y de movilidad en las ciudades, priorizando las políticas de desarrollo sostenible.

1.3. Contexto en las ciudades argentinas

Argentina es un país altamente urbanizado, con más del 90% de su población residiendo en áreas urbanas. Esta realidad presenta desafíos significativos (Ministerio de Transporte de Argentina, 2023b):

Patrones de crecimiento urbano: Las ciudades argentinas suelen expandirse territorialmente, lo que resulta en baja cobertura de infraestructura y servicios, dificultando el acceso a sistemas de movilidad integrales y aumentando la dependencia del vehículo privado.

Problemas asociados al vehículo privado motorizado: El uso intensivo del automóvil particular genera y acentúa problemas como la congestión vehicular, los siniestros de tránsito y la contaminación.

Otras prioridades. Los gobiernos locales suelen orientar sus esfuerzos hacia ámbitos considerados más urgentes, como la salud pública, la educación, y la provisión de servicios básicos de agua potable y saneamiento. En este contexto, el transporte tiende a abordarse principalmente desde la perspectiva operativa, con una asignación de recursos financieros limitada para su desarrollo y mejora estructural.

Brechas de capacidad y datos: Muchas ciudades carecen de las capacidades técnicas y recursos para planificar, gestionar y supervisar políticas de movilidad urbana, y a menudo enfrentan escasez de datos fiables y actualizados, lo que limita seriamente el proceso de planificación.

Heterogeneidad de ciudades: Las ciudades argentinas son diversas en tamaño, morfología, clima y actividades productivas. No existe un modelo único de ciudad sostenible, por lo que la planificación debe adaptarse a las particularidades de cada localidad, desde grandes aglomerados hasta ciudades intermedias y pequeñas.

Movilidad y equidad: Los patrones de movilidad varían significativamente según el nivel socioeconómico, el género y las distintas condiciones de vida. Las mujeres, por ejemplo, realizan más viajes complejos y de proximidad, utilizan en mayor medida el transporte público y la caminata, y enfrentan preocupaciones específicas de seguridad en el espacio público. Los grupos de menores ingresos suelen tener viajes más largos, costosos y con menor conectividad lo cual se presenta como una barrera de ingreso a las oportunidades de la ciudad. A ello se suma la perspectiva de la movilidad del cuidado, que incorpora no solo a las mujeres sino también a niños y niñas, personas con movilidad reducida, adultos mayores y cuidadores en general, cuyas necesidades, tiempos, trayectorias y limitaciones requieren un diseño más inclusivo de los sistemas de movilidad y del espacio urbano.

Transporte informal: En muchas ciudades del Sur Global, el transporte informal es el modo principal de transporte público, cubriendo más de la mitad de la demanda, pero presenta desafíos como baja calidad del servicio, inseguridad vial, precariedad laboral y alta contaminación.

Seguridad vial: Vista como una problemática estructural, la siniestralidad vial interpela al territorio argentino desafiando las articulaciones y coordinaciones intergubernamentales.

1.4. Situación en [nombre de la ciudad]

Nota técnica 1: Dado que estos TdR están diseñados para ser utilizados por una amplia gama de municipios argentinos, cada ciudad debe adaptar la descripción de la situación en su contexto específico. Esto implica proporcionar información detallada sobre la situación actual de la movilidad en su jurisdicción, los antecedentes relevantes, los desafíos y oportunidades particulares, así como las capacidades institucionales existentes. Esta adaptación permitirá a los consultores contar con un panorama claro y preciso del contexto local, facilitando la recolección y análisis de datos de movilidad en el municipio. Para la elaboración de este punto se pueden utilizar los resultados del proceso de autodiagnóstico inicial, ordenando la descripción en la dimensiones propuestas.

1.5. La Importancia de la recolección y análisis de datos en diagnósticos de PMUS

La disponibilidad y confiabilidad de los datos es un pilar fundamental para impulsar procesos de planificación orientados a fortalecer la toma de decisiones basadas en evidencia.

En Argentina, muchas ciudades enfrentan limitaciones técnicas e institucionales para generar y analizar información propia. Con frecuencia, los datos existentes son fragmentados y desactualizados, y la falta de integración entre jurisdicciones dificulta comprender fenómenos metropolitanos que trascienden los límites administrativos.

Frente a este escenario, resulta indispensable diseñar metodologías realistas, progresivas y escalables, evitando diagnósticos o procesos inviables para municipios con recursos limitados. Contar con enfoques comunes y replicables permite producir diagnósticos comparables y sostenibles, manteniendo al mismo tiempo la flexibilidad necesaria para adaptarse a distintos contextos locales.

Es clave, por lo tanto, unificar criterios para la recolección y el análisis de datos, considerando la diversidad de realidades urbanas en el país. Datos confiables y bien estructurados constituyen la base para diagnósticos sólidos, que a su vez alimentan una planificación estratégica más pertinente y efectiva, evitando soluciones desconectadas de las necesidades reales de la población usuaria.

2. Descripción general de la asignación

2.1. Alcance de la asignación

La presente asignación consiste en la recolección y análisis de datos para elaborar un Diagnóstico de Movilidad Urbana Sostenible para [Nombre de la Ciudad]. El conjunto de herramientas de recolección y análisis de datos seleccionadas durante el proceso de autodiagnóstico inicial permitirán orientar la planificación estratégica de la movilidad para el área de estudio. Se busca que el Diagnóstico de movilidad integre los principios de sostenibilidad, equidad, eficiencia y resiliencia, considerando la intermodalidad, la accesibilidad universal y la reducción de emisiones de GEI.

El alcance geográfico abarcará el área de [completar].

Nota técnica 2: La definición del área de estudio es un paso clave, ya que puede limitarse al municipio o abarcar un área metropolitana más amplia. En Argentina no existe una delimitación

institucional única de “área metropolitana”, por lo que debe definirse caso por caso, considerando las dinámicas de movilidad, la disponibilidad de recursos, los objetivos del plan, la responsabilidad institucional y las fuentes de financiamiento. Cuando el área de estudio incluya más de un municipio, será necesario garantizar una delimitación territorial coherente en términos de movilidad y alcanzar un acuerdo político entre todas las jurisdicciones involucradas. Para priorizar y sustentar esta definición, el municipio debe apoyarse en la información de su Línea de Base.

2.2. Principales componentes y calendario de la asignación

La asignación se estructurará en los siguientes componentes principales, los cuales se desarrollarán en un período de [x] meses comenzando en el mes [completar] del año [completar]:

- **Componente 1 - Recolección y análisis de datos:** Búsqueda de datos e información relevante y específica para la ciudad en términos de movilidad urbana según su Línea de Base. Identificación de problemas, necesidades y oportunidades que requieren ser abordadas.

2.2.1. Calendario de la Asignación

Nota técnica 3: Todas las actividades de la caja de herramientas incluyen una previsión de tiempos de implementación, expresada en semanas de trabajo netas para facilitar la estimación de costos. Estos plazos son orientativos y deben ajustarse según el alcance definido por el municipio y el tipo de ciudad. Se recomienda incorporar un diagrama de Gantt preliminar que muestre de forma gráfica los tiempos previstos para cada componente y las misiones asociadas, en función de las herramientas seleccionadas para la consultoría.

Componente 1 - Recolección y análisis de datos: [completar]

A lo largo de la descripción de las herramientas que componen las tareas de estos TdR se definen los entregables.

2.3. Gestión de las tareas de seguimiento

2.3.1. Marco de Validación y Seguimiento de las tareas

Se establecerá un comité de seguimiento integrado por representantes del municipio y del equipo consultor. El municipio podrá invitar a participar a miembros de la sociedad civil y del ámbito académico, si lo considera pertinente. Este comité se reunirá

quincenalmente para revisar el avance del proyecto, validar entregables y tomar decisiones estratégicas, promoviendo la articulación con otros niveles de gobierno y áreas de gestión relevantes. A partir de este punto, el documento se referirá a los representantes municipales encargados del seguimiento del proyecto como el “Equipo Central”.

Nota técnica 4: Cada municipio podrá designar a los integrantes que considere más idóneos para conformar el Equipo Central. Sin embargo, se recomienda incluir representantes de las áreas vinculadas a transporte, desarrollo urbano e infraestructura, y medioambiente, con experiencia en recolección y análisis de datos. Aunque el núcleo principal del Equipo Central tendrá un perfil predominantemente técnico y operativo, es aconsejable incorporar a las máximas autoridades municipales para la toma de decisiones estratégicas, mostrar apoyo institucional al proyecto y garantizar su continuidad y viabilidad más allá de la consultoría.

2.3.2. Tareas de coordinación y de gestión

Las tareas de coordinación y gestión tienen por objeto asegurar el flujo eficiente de información, la articulación institucional y el seguimiento continuo del proyecto.

Responsabilidades del Equipo Central (EC):

- Facilitar el acceso a información, datos y contactos relevantes dentro del gobierno local.
- Coordinar la articulación con otras áreas municipales, el ECOM, organismos provinciales y actores externos cuando corresponda.
- Revisar y validar los avances presentados por el ECE, asegurando coherencia técnica y alineamiento con las prioridades locales.
- Canalizar observaciones y solicitudes de ajuste de manera ordenada y oportuna.

Responsabilidades del Equipo Consultor Especializado (ECE):

- Reportar periódicamente el estado de avance al EC, informando hitos, riesgos y necesidades operativas.
- Gestionar y moderar las reuniones técnicas necesarias para el desarrollo de las tareas, incluyendo talleres temáticos y espacios de validación.
- Presentar entregables preliminares y finales en los plazos establecidos, incorporando las observaciones del EC.
- Mantener un registro sistemático de decisiones, acuerdos y cambios

metodológicos relevantes.

Se prevén reuniones periódicas entre EC y ECE para seguimiento técnico y operativo, y sesiones específicas para validar resultados intermedios y conclusiones. Estas instancias serán convocadas según los hitos del plan de trabajo acordado.

3. Actividades previstas

3.1. Componente 1: Recolección y análisis de datos

3.1.1. Objetivos

El presente componente tiene como objetivo recopilar y analizar todos los datos necesarios relacionados con la movilidad urbana en la ciudad de [Nombre de la ciudad] para ser insumo en el desarrollo del Diagnóstico.

Se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Demanda y comportamiento de movilidad
- Oferta, gestión de la operación y vialidad
- Usos de suelo y estructura urbana
- Aspectos ambientales y climáticos

Los datos deben ser recopilados y analizados para el [Año actual], el cual servirá como año de referencia para proyecciones futuras. Se espera que el consultor integre los datos recopilados durante esta tarea con los datos e información puestos a disposición por el municipio local. Siempre que sea necesario, también se analizarán las tendencias.

El consultor contará con un Autodiagnóstico Inicial, incluido en el Anexo 1, desarrollado previamente por diferentes áreas de gobiernos clave y afines a la movilidad de la ciudad. Este autodiagnóstico inicial constituye un primer acercamiento a los problemas y a la disponibilidad de datos locales, por lo que ofrece una visión inicial pero sin gran profundidad técnica.

Nota técnica 5: El municipio deberá incorporar en el Anexo 1 la matriz de resultados del autodiagnóstico inicial, de modo que los presentes Términos de Referencia reflejen la información esencial que los consultores necesitan comprender al iniciar las actividades de este componente.

3.1.2. Tareas del consultor

- **Analizar la síntesis de la línea de base:** Examinar el documento incluido en el

Anexo 1 de los presentes Términos de Referencia, con el fin de comprender la situación de partida y las principales metas establecidas, asegurando que constituya una base sólida para el desarrollo del PMUS.

- **Recopilación y análisis de datos:**

Nota técnica 6: En este punto el municipio deberá seleccionar todas las herramientas necesarias que se despliegan luego de esta nota para el análisis adecuado en función del Autodiagnóstico Inicial. En la siguiente tabla se dispone una selección sugerida de herramientas según el estadio de cada dimensión del autodiagnóstico inicial. La misma pretende ser propositiva y referencial, la cual no sule de ninguna manera la necesidad de que los equipos técnicos del municipio aborden la selección de las herramientas de manera crítica en función de sus necesidades y disponibilidad de recursos asociados al proyecto.

En esta selección, se deberá considerar toda la información necesaria para el diseño del plan, siendo el resultado de esta contratación, insumo clave para ello.

Es importante aclarar que el universo de posibilidades y combinaciones a las respuestas que puede generar este instrumento es muy amplio, por lo que se presentan aquí aquellas consideraciones que resultan más representativas y relevantes.

Dimensión	Resultado de Autodiagnóstico Inicial			Revisar coherencia con
	Incipien... ▾	Interme... ▾	Avanzado ▾	
D1 - Objetivo del proceso				
D2 - Caracterización de la ciudad	- M6 - U2 - U1	- M6 - U2 - U1 - O1 - A3	M6 - U1 - U2 - U3 - O1 - A3 - A1	
D3 - Generadores de viajes	O1	O1 - U2	O1 - U2 - U3	D6 y D9
D4 - Oferta de movilidad	M1 - M5 - M6	M1 - M4 - M5 - M6 - O2 - O3	M1 - M4 - M5 - M6 - O2 - O3 -	D6 y D9
D5 - Gobernanza y capacidades institucionales				D6 y D9
D6 - Normativa			A7	D4 y D5
D7 - Presupuesto				D1 y D5
D8 - Datos disponibles	M1 - M4 - M5 - M6	M1 - M4 - M5 - M6 - A1	M1 - M4 - M5 - M6 - A1 - A2 - A3 - A4 - A5	D3 y D6
D9 - Estrategias de movilidad sostenible	- M2 - M3 - M5 - O4	- M2 - M3 - M5 - O4	- M2 - M3 - M5 - O4	D5 y D9

Listado de herramienta

Demanda y comportamiento de movilidad

- ☐ M1 - Encuesta de movilidad domiciliaria (EMD)
- ☐ M2 - Encuestas de intercepción
- ☐ M3 - Encuesta de preferencias declaradas (EPD)
- ☐ M4 - Datos de tarjetas de pago (SUBE)
- ☐ M5 - Conteos manuales o automáticos
- ☐ M6 - Análisis socio-demográfico y de la movilidad con datos censales y encuestas

Oferta, gestión de la operación y vialidad

- ☐ O1 - Inventario georreferenciado de infraestructura
- ☐ O2 - Información técnica de operación de servicios
- ☐ O3 - Observación directa e inspecciones de calidad
- ☐ O4 - Línea de base de siniestros viales

Usos de suelo y estructura urbana

- ☐ U1 - Mapas de uso del suelo y normativa urbana
- ☐ U2 - Análisis de densidades y polos de atracción de viajes
- ☐ U3 - Indicadores de accesibilidad espacial

Aspectos ambientales y climáticos

- ☐ A1 - Inventario de emisiones de transporte
- ☐ A2 - Análisis de huella de carbono del sistema
- ☐ A3 - Indicadores ambientales por modo
- ☐ A4 - Medición de calidad del aire
- ☐ A5 - Mapas de ruido urbano
- ☐ A6 - Evaluación de vulnerabilidad climática
- ☐ A7 - Integración compromisos climáticos locales o nacionales

El consultor deberá realizar todos los relevamientos y análisis de las herramientas seleccionadas. Dichas herramientas se han clasificado en 4 módulos para facilitar el abordaje. Se deberán respetar todos los detalles que de cada una se incorporan en el Anexo 2 del presente Términos de Referencia.

Nota técnica 7: Big Data

Las fuentes de Big Data y las técnicas de aprendizaje automático pueden reducir costos de recolección, acelerar diagnósticos y mejorar la precisión operativa. Para etapas diagnósticas y de modelización se recomienda priorizar fuentes de alto valor y

bajo costo técnico/operativo, por ejemplo: datos de pago de boletos de transporte público (ej. SUBE) para inferir demanda y generar matrices OD; registros GPS de flotas (ej. SUBE incluye datos GPS de la flota de colectivos); datos de operadores (taxi, bicicletas compartidas, movilidad a demanda); archivos GTFS y otros datos abiertos administrativos; y herramientas de ruteo/APIs (Google Maps, OpenStreetMap) para obtener cartografías, equipamientos/infraestructura urbana y modelar recorridos y accesibilidad. Aplicaciones prácticas incluyen pronósticos de demanda, conteos automáticos y clasificación modal, y la construcción de variables socioeconómicas a partir de datos censales y administrativos mediante modelos de arriba hacia abajo. Estas técnicas facilitan actualizaciones más frecuentes, análisis de escenarios y la priorización espacial de intervenciones.

Otras fuentes más complejas, como registros de telefonía móvil o redes masivas de sensores, ofrecen amplia cobertura y continuidad temporal, pero implican costos elevados, exigencias legales y capacidades analíticas avanzadas. Por ello no se recomiendan como primera opción para municipios intermedios o pequeños; su uso debe reservarse a proyectos de mayor escala o a pilotos acotados que incluyan acuerdos contractuales claros, anonimización robusta, evaluación de costo-beneficio y un plan de transferencia de capacidades. En todos los casos es importante evaluar la calidad de los datos, la interoperabilidad, la dependencia de terceros y los requerimientos operativos para mantener el acceso y uso de datos.

En el marco y alcance definidos por los presentes Términos de Referencia, el consultor deberá realizar un diagnóstico de la movilidad urbana utilizando tanto los datos existentes como la información que recolecte durante el estudio, con el objetivo de generar insumos útiles para la toma de decisiones de los técnicos y funcionarios municipales en procesos de planificación de transporte, viajes, políticas públicas y desarrollo urbano. Deberá, además, proponer cómo estos datos pueden emplearse para producir información relevante —incluso en tiempo real, cuando sea posible— que fortalezca la gestión y el diseño de políticas. En los casos en que el municipio ya disponga de sistemas o capacidades de este tipo, el consultor deberá realizar un análisis crítico de lo existente e identificar oportunidades de mejora.

3.1.3. Entregables

El consultor deberá proporcionar todos los entregables de cada tarea seleccionada en el punto anterior, los cuales se detallan en el Anexo 2 del presente Términos de Referencia.

Asimismo, se solicita que el consultor realice un **Informe de Conclusiones Integradas de Recolección y análisis de información**, donde se plasmen reflexiones unificadas e interconectadas desde los diversos análisis abordados en los aspectos planteados.

4. Organización de los servicios

4.1. Equipo consultor

Para la presente contratación, se requiere/n el/los siguientes perfiles:

[Completar los “perfiles requeridos” según la siguiente Nota Técnica]

Nota técnica 8: Con la selección de herramientas realizada en la Componente de Recolección y análisis de datos, cada municipio debe incorporar en este apartado los perfiles requeridos para el conjunto de las mismas. En el Anexo 2, donde se detalla cada recurso, se tiene previsto los perfiles necesarios para cada uno con su descripción.

4.2. Criterios para la Contratación

La contratación de las actividades de análisis y recolección de datos y diseño de un plan de movilidad plantea una decisión estratégica. Se presenta la opción de contratar un servicio integral para todo el proyecto o dividirlo en módulos, contratando a diferentes equipos. La elección óptima no es única; por el contrario, debe evaluarse en función de las condiciones específicas del proyecto, el presupuesto y las capacidades institucionales.

La contratación unificada del proyecto, que abarca desde la recolección y análisis de datos hasta la fase de diseño, simplifica la coordinación y asegura una transición coherente entre las etapas. Esta modalidad es apropiada cuando se requiere una ejecución con plazos ajustados o cuando el municipio cuenta con capacidad de supervisión interna limitada.

Sin embargo, la contratación por módulos permite una mayor flexibilidad y especialización. Esta estrategia posibilita la asignación de recursos a las actividades más críticas y la escalabilidad de la inversión. Además, facilita la adquisición de servicios de consultores altamente especializados en áreas específicas, como el análisis de datos masivos o la gobernanza interjurisdiccional. Este enfoque puede optimizar los costos al reducir la dependencia de grandes consultoras y, simultáneamente, elevar la calidad técnica de los productos entregados.

En conclusión, la decisión final depende de la capacidad del equipo técnico del municipio para actuar como integrador de los diferentes módulos. Si dicha capacidad existe, la contratación segmentada se presenta como una vía para maximizar la calidad y la eficiencia en la gestión de los recursos.

4.3. Formato y presentación de los entregables

Todos los entregables deberán presentarse en idioma español, en formato digital editable y PDF, asegurando redacción clara, lenguaje técnico accesible y consistencia en la estructura. Cada documento deberá incluir al menos: portada, índice, resumen ejecutivo, cuerpo principal, conclusiones y anexos técnicos (cuando corresponda). Los gráficos, tablas, planos y mapas deberán estar correctamente rotulados, con leyendas e indicación explícita de las fuentes de datos. A su vez, deberán entregarse bases de datos/capas geográficas y otras fuentes de datos en formato accesible para el municipio. Deberán respetarse las especificaciones de entregables que se indican en el Anexo 2 para cada herramienta a utilizar.

Los productos se presentarán en versión preliminar, a fin de recibir comentarios y observaciones del municipio, y en versión final validada, incorporando las correcciones y consensos alcanzados. Las entregas se harán en forma digital en plataforma o destinatarios de correo electrónico a determinar.

Asimismo, los entregables deberán ser consistentes con el plan de trabajo acordado, reflejando los avances parciales y asegurando los objetivos de la presente consultoría.

4.4. Calendario estimado

El calendario previsto para la ejecución de la asignación es de [X] meses, contados a partir de la fecha de inicio del contrato. El desarrollo de la recolección y análisis de datos se organizará en fases con hitos de entrega claramente definidos según las herramientas a desarrollar:

- **Componente 1 - Recolección y análisis de datos:**

[insertar cada herramienta seleccionada con su duración sugerida - cada herramienta será un hito de la consultoría]

Nota técnica 9: Este calendario es referencial y deberá ser adaptado por cada municipio en sus TdR finales, completando los periodos [X] de acuerdo con la duración prevista en meses y la complejidad del área de estudio.

Se muestra en los siguientes diagramas de Gantt la duración total de la recolección y análisis de datos de mínima y de máxima suponiendo que deban abordarse todas las herramientas que componen la Caja de herramientas. La concatenación y duración final para cada municipio

dependerá de las condiciones resultantes del autodiagnóstico inicial y las decisiones del municipio.

Condiciones mínimas

Herramientas		Semanas																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Demanda y comportamiento de movilidad	M1																						
	M2																						
	M3																						
	M4																						
	M5																						
	M6																						
Oferta, gestión de la operación y vialidad	O1																						
	O2																						
	O3																						
	O4																						
Usos de suelo y estructura urbana	U1																						
	U2																						
	U3																						
Aspectos ambientales y climáticos	A1																						
	A2																						
	A3																						
	A4																						
	A5																						
	A6																						
	A7																						

Condiciones máximas

Herramientas		Semanas																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Demanda y comportamiento de movilidad	M1																																
	M2																																
	M3																																
	M4																																
	M5																																
	M6																																
Oferta, gestión de la operación y vialidad	O1																																
	O2																																
	O3																																
	O4																																
Usos de suelo y estructura urbana	U1																																
	U2																																
	U3																																
Aspectos ambientales y climáticos	A1																																
	A2																																
	A3																																
	A4																																
	A5																																
	A6																																
	A7																																

4.5. Presupuesto

El presupuesto máximo disponible para la recolección y análisis de datos es de [completar].

4.6. Método de pagos

Los pagos se realizarán en [x] cuotas, de acuerdo con el avance y la validación de los entregables:

- [x]% del presupuesto total tras la aceptación final de los entregables de [completar con las herramientas seleccionadas] .
- [x]% del presupuesto total tras la aceptación final del Informe Final.

Nota técnica 10: El municipio deberá definir según las herramientas seleccionadas a desarrollar, la etapabilidad de los pagos a realizar.



5. Referencias

- MobiliseYourCity Partnership. (2020). SUMP Model Terms of Reference: Adaptable terms for guide consultants in preparing a Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP). Colaboradores: Anne Chaussavoine, Arnaud de Monestrol, Benoit Desplanques, Chris Blache, Dominique Breuil, Jean-Pierre Lannes, Julie Lucas, Laurent Vigneau, Sofia Martin-Puerta, Marie Colson, Reda Souirgi, Tristan Laurent Morel. MobiliseYourCity.
- Ministerio de Transporte (Argentina). (2023a). Desarrollo de una Hoja de Ruta para el cumplimiento de la medida M6 del PNMyACC [Asistencia técnica]. Autores: Mg. Ing. María Laura Pagani; con la colaboración de Ing. Alejandra Golik, Mg. CP Andrea Magnani, Esp. Lic. María Paola Ukic.
- Ministerio de Transporte (Argentina). (2023b). Guía para la Planificación de la Movilidad Urbana Sostenible en Argentina.
- SYSTRA (Francia). (2023). Desarrollando Planes de Movilidad Urbana Sostenible: Guía para geografías de MobiliseYourCity. Colaboradores: Anne Chaussavoine (AFD), Sasank Vemuri (GIZ), Eléonore François-Jacobs (CODATU), Nicolás Cruz (CODATU), Mateo Gómez (GIZ), Elena Tanzarella (CODATU), Saman Tariq (GIZ), Kim Giang Do (GIZ). MobiliseYourCity.

6. Anexo 1 - Síntesis de Autodiagnóstico Inicial

Se presenta a continuación la síntesis de la línea base del municipio. En ella se describen los niveles de valoración correspondientes a diez dimensiones, con el propósito de orientar la interpretación de los hallazgos y facilitar las etapas posteriores del proceso de planificación.

Nota técnica 11: Cada municipio, debe revisar la matriz de resultados obtenida a partir del proceso de autodiagnóstico inicial realizado y reemplazar la Tabla 1 con dicho contenido para reflejar la situación real de partida en cada caso.

Dimensión	Resultados
1. Objetivo del proceso	[indicar lo que corresponda] Incipiente ▾
2. Caracterización del municipio	[indicar lo que corresponda] Incipiente ▾
3. Generadores de viaje	[indicar lo que corresponda] Incipiente ▾
4. Oferta de movilidad	[indicar lo que corresponda] Incipiente ▾
5. Gobernanza y capacidades institucionales	[indicar lo que corresponda] Incipiente ▾
6. Normativa	[indicar lo que corresponda] Incipiente ▾
7. Presupuesto	[indicar lo que corresponda] Incipiente ▾
8. Datos disponibles	[indicar lo que corresponda] Incipiente ▾
9. Estrategias de movilidad	[indicar lo que corresponda] Incipiente ▾
10. Desafíos	[indicar lo que corresponda] Incipiente ▾

Tabla 1: Matriz síntesis de la línea base del municipio.

7. Anexo 2 - Caja de Herramientas

A continuación se detallan las diferentes herramientas que en el presente documento se desarrollan categorizadas en 4 módulos de diagnóstico.

La participación ciudadana

La **estrategia de participación ciudadana** se concibe como una **misión transversal** que acompaña todo el proceso tanto de recolección y análisis de datos y de diseño del PMUS. Su propósito es garantizar que las voces de los actores clave y de la ciudadanía estén presentes desde el inicio, mediante un conjunto diverso de metodologías –grupos focales, encuestas, talleres vecinales, recorridos participativos, plataformas digitales y mapeos colaborativos– adaptadas a la escala y particularidades de cada ciudad. Esta estrategia busca asegurar un ambiente inclusivo y propicio para el diálogo, incorporar la perspectiva de género y vulnerabilidad, y establecer mecanismos claros de **co-creación y trazabilidad** que permitan integrar efectivamente los aportes en el diseño del plan. De este modo, se evita que la participación sea meramente formal y se fortalece la legitimidad, la calidad del análisis y la sostenibilidad de las medidas propuestas.

Para ello, en la descripción de cada herramienta se incorpora una referencia específica al **nivel de participación ciudadana** en el marco de los PMUS. Tal como señala el *Topic Guide – Participatory processes in urban mobility planning* (sección *Why develop a participatory approach?*), **abrir el debate sobre movilidad urbana implica múltiples formas de comunicación y compromiso ciudadano**, que van desde la transmisión unidireccional de información hasta el empoderamiento de la ciudadanía mediante procesos de gobernanza compartida entre decisores, gestores de proyectos y actores sociales.

A efectos de este trabajo, y siguiendo los criterios mencionados, la participación ciudadana se clasifica en tres niveles: **consulta, participación y co-construcción**. Estos niveles reflejan el grado de involucramiento de la ciudadanía y permiten evaluar la **legitimidad del proceso**. La transmisión simple de información no constituye un proceso participativo completo, dado que no genera retroalimentación. En los casos en que una herramienta no contemple instancias explícitas de participación ciudadana, se aclara que el grado de involucramiento es **limitado**, circunscribiendo a validaciones puntuales o a la incorporación indirecta de voces a través de actores representativos.

Enfoque de género e inclusión

En el mismo sentido que la participación ciudadana el **enfoque de género e inclusión** se plantea como un eje transversal en todo el proceso de recolección y análisis de datos y

diseño del PMUS. Tal como recomiendan MobiliseYourCity (*Topic Guide – Mainstreaming Gender in SUMP*s, 2021; *Boîte à outils Genre Mobilité*, 2022) y experiencias como Bogotá (Despacio, 2022), es fundamental reconocer que la movilidad no es neutra: mujeres, personas con discapacidad, adultos mayores, jóvenes y otros grupos en situación de vulnerabilidad enfrentan **barreras específicas en el acceso, la seguridad, el costo y la calidad de los servicios de transporte**.

La movilidad del cuidado, los trayectos encadenados, los viajes fuera de los horarios pico, la dependencia del transporte público y la exposición a situaciones de inseguridad o discriminación son realidades que deben ser abordadas de manera explícita en el diseño de políticas. Incorporar esta perspectiva no solo promueve la **equidad y la justicia social**, sino que también aumenta la **eficiencia y sostenibilidad del sistema de movilidad urbana** al atender las necesidades reales de todos los grupos poblacionales. El enfoque se articula en tres dimensiones principales la primera relativa a **datos e indicadores inclusivos**: recolección y análisis desagregado por género, edad, condición de discapacidad y nivel socioeconómico. Luego lo que respecta a **participación representativa**: asegurar la presencia activa de mujeres y colectivos vulnerables en los procesos de consulta, participación y co-construcción y por último las **medidas e implementación**: diseñar y priorizar acciones que respondan a las necesidades de cuidado, accesibilidad universal y seguridad, con mecanismos de financiamiento y gobernanza que reduzcan brechas estructurales.

En la descripción de cada herramienta se incluye un apartado específico de “**alcance en inclusión y género**”, que detalla en qué grado incorpora estas perspectivas (limitado, consulta, participación o co-construcción) y cómo se asegura la presencia de mujeres y colectivos vulnerables en el diseño, validación y toma de decisiones. Por último, qué resultados e indicadores deben producirse para garantizar que el plan considere **las necesidades diferenciadas de género y de grupos en situación de vulnerabilidad**.

7.1. Módulos del diagnóstico

Diagnóstico de la demanda y comportamiento de movilidad

ID	Herramienta	Descripción	Complejidad
M1	Encuesta de movilidad domiciliaria (EMD)	Relevamiento en hogares sobre viajes, modos, motivos, horarios y características del hogar/individuos. Puede incluir módulos de ingresos, gastos de transporte, género, cuidados, seguridad y discapacidad, opinión, entre otros. Se puede optar por una encuesta mínima para conocer la partición modal, motivos de viaje y características básicas de hogares, usuarios y viajes.	Alta – diseño muestral, campo y procesamiento extensos.
M2	Encuestas de Intercepción	Aplicada en terminales/estaciones/paradas para flujos OD y motivos; útil para capturar viajes de población móvil que no aparece en registros administrativos o analizar situaciones específicas (ej. Políticas o intervenciones).	Media – requiere logística de campo.
M3	Encuesta de preferencias declaradas (EPD)	Permite relevar la percepción de la población sobre el sistema de movilidad, incluyendo barreras, elección modal, seguridad, tareas de cuidado y satisfacción. Mediante ejercicios de preferencias declaradas, ayuda a analizar escenarios futuros frente a cambios en tarifas, infraestructura o calidad. Puede adaptarse con módulos específicos para captar experiencias de mujeres, personas mayores o con discapacidad, incorporando un enfoque de equidad.	Media – requiere un diseño metodológico con cierta complejidad.
M4	Datos de tarjetas de pago (SUBE)	Permiten analizar transacciones de transporte público para identificar volúmenes de viaje, horarios, patrones de integración y frecuencia de uso. Con datos de GPS, es posible estimar tiempos de viaje, frecuencias reales e indicadores operativos por línea o corredor, así como construir líneas de deseo y matrices origen-destino. El procesamiento puede realizarse con herramientas especializadas como UrbanTrips.	Media – acceso y tratamiento de datos.
M5	Conteos manuales o automáticos	Volúmenes peatonales, ciclistas, motociclistas y vehiculares en puntos clave; útiles para brechas de género/edad y horarios de cuidados. Permite también conocer en puntos específicos volúmenes de transporte de cargas.	Baja – fácil implementación.

ID	Herramienta	Descripción	Complejidad
M6	Análisis socio-demográfico y de la movilidad con datos censales y encuestas	Uso de Censo, EPH y ENGHO para caracterizar población, localización de la demanda y gasto en transporte. Permite identificar zonas de origen de viajes, perfiles socioeconómicos y la carga económica de la movilidad en los hogares. Herramienta rápida y de bajo costo para diagnósticos de movilidad.	Media – requieren procesamiento estadístico específico para focalizar en movilidad.

Diagnóstico de la oferta, gestión de la operación y vialidad

ID	Herramienta	Descripción	Complejidad
O1	Inventario georreferenciado de infraestructura	Registro de calles, veredas, ciclovías, cruces, rampas, paradas/estaciones, estacionamiento, señalización e iluminación. Permite detectar brechas y orientar inversiones.	Media – requiere cartografía y/o trabajo de campo.
O2	Información técnica de operación de servicios	Datos sobre horarios, frecuencias, regularidad, flota, tipo de vehículos, tarifas y operadores. Base mínima para entender la oferta.	Baja – se obtiene de fuentes administrativas.
O3	Observación directa e inspecciones de calidad	Evaluación en campo de estado físico, confort, información al usuario y accesibilidad universal en paradas y estaciones.	Baja – requiere planificación de trabajo de campo.
O4	Línea de base de siniestros viales	Compilación y georreferenciación de siniestros viales, análisis de severidad y factores de riesgo.	Media – necesita acuerdos de datos y normalización.

Análisis del uso del suelo y estructura urbana

ID	Herramienta	Descripción	Complejidad
U1	Mapas de uso del suelo y normativa urbana	Información georreferenciada del tipo de uso (residencial, comercial, industrial, etc.) y su normativa urbana vigente (áreas de promoción, plan maestro específicos)	Baja – si hay datos disponibles; media si se deben construir.
U2	Análisis de densidades y polos de atracción de viajes	Análisis de densidades y polos de atracción de viajes para identificar dónde se generan y concentran los desplazamientos urbanos. Combina densidad de población/empleo/edificación con la localización de polos y centralidades, usando datos	Baja – fácil de construir si hay capas urbanas disponibles y datos abiertos como google places/Open Street Maps.

ID	Herramienta	Descripción	Complejidad
		censales, catastros u Open Street Maps y herramientas SIG/clusterización.	
U3	Indicadores de accesibilidad espacial	Miden tiempos o distancias de acceso desde zonas residenciales a oportunidades clave (empleo, salud, educación).	Media/Alta – requiere red de transporte y procesamiento GIS.

Evaluación ambiental y climática

ID	Herramienta	Descripción	Complejidad
A1	Inventario de emisiones del transporte	Estimación de emisiones de GEI y contaminantes locales según tipo de vehículo, combustible, distancia recorrida y flota.	Alta – requiere datos operativos y factores de emisión.
A2	Análisis de huella de carbono del sistema	Cálculo del impacto climático de diferentes modos de transporte y escenarios de cambio modal.	Media/Alta – útil para políticas de mitigación.
A3	Indicadores ambientales por modo	Emisiones por pasajero-kilómetro, consumo energético, externalidades negativas y beneficios ambientales de cada modo.	Media – se puede construir con datos secundarios o estimaciones.
A4	Medición de calidad del aire	Uso de estaciones fijas o sensores móviles para medir contaminantes atmosféricos (PM2.5, NOx, CO, etc.) en zonas urbanas.	Media – depende de disponibilidad de equipos o datos históricos.
A5	Mapas de ruido urbano	Evaluación del impacto sonoro del transporte (especialmente motorizado) en zonas residenciales y escolares.	Media – se puede estimar con software o medición directa.

ID	Herramienta	Descripción	Complejidad
A6	Evaluación de vulnerabilidad climática	Identificación de zonas e infraestructuras críticas ante eventos como inundaciones, olas de calor o cortes de energía.	Media – requiere datos climáticos y urbanísticos.
A7	Integración con compromisos climáticos locales o nacionales	Revisión de metas de reducción de emisiones, resiliencia o adaptación (ej. NDCs, planes locales de acción climática).	Baja – análisis documental e institucional.

7.1.1. Diagnóstico de la demanda y comportamiento de movilidad

El diagnóstico de movilidad permite entender cómo, por qué, cuándo y con qué medios se desplaza la población en una ciudad. Es clave para dimensionar la demanda, identificar patrones de uso del transporte y orientar decisiones de planificación. También ayuda a evaluar la eficiencia del sistema existente, proyectar escenarios y diseñar intervenciones con criterios de equidad y accesibilidad.

¿Por qué es importante?

Aporta información esencial para el diseño y ejecución de planes, proyectos y programas de movilidad. Desde la infraestructura y equipamiento urbano, diseño eficientes de redes de servicios hasta estrategias de asequibilidad a la movilidad.

¿Cuándo es relevante?

Es prioritario cuando el plan busca reconfigurar la oferta de transporte, mejorar la equidad modal o comprender el comportamiento de viaje.

Enfoque metodológico y herramientas

La elección de herramientas depende de los objetivos del plan, la escala del estudio y los recursos disponibles. Con presupuestos limitados o necesidad de resultados rápidos, pueden usarse opciones básicas como realizar conteos modales y encuestas mínimas, explorar encuestas de hogares (EPH, ENGHO) y registros administrativos (SUBE, GPS), que ofrecen un panorama general de la movilidad y estimaciones simples de tasas de viaje y participación modal.

Si se busca mayor precisión y una perspectiva social, son más adecuadas las opciones intermedias, como una Encuesta de Movilidad Domiciliaria (EMD) con módulos sobre asequibilidad o percepción. Estas permiten construir matrices origen-destino simplificadas, identificar perfiles de viaje y detectar barreras de acceso.

Para planes estratégicos o de escala metropolitana se requieren opciones avanzadas, que combinan una EMD completa con análisis de accesibilidad y el uso de datos masivos (SUBE, telefonía móvil). Estas herramientas generan matrices O-D completas, insumos para modelos de transporte y validación robusta de resultados.

La combinación final dependerá del nivel de detalle necesario y de la capacidad técnica e institucional disponible.

Cada herramienta es detallada a continuación.

M1 - Encuesta de Movilidad Domiciliaria (EMD)

La Encuesta de Movilidad Domiciliaria es un relevamiento en hogares que mide cómo, por qué, cuándo y con qué medios se desplazan las personas en un día típico. Permite caracterizar la demanda de movilidad de una ciudad, evaluar políticas y proyectos de transporte, y alimentar modelos de transporte cuando se requiere mayor detalle.

Se recomienda desarrollar la encuesta para establecer una línea de base representativa de la movilidad, actualizar o calibrar modelos existentes, analizar impactos de cambios en la oferta (nuevas líneas, tarifas, integración modal) y estudiar inequidades en el acceso al transporte por género, edad o nivel socioeconómico.

Existen dos modalidades principales. La encuesta mínima, de bajo costo y rápida ejecución, permite captar patrones generales (modo principal, motivo y frecuencia de viaje), siendo útil para diagnósticos básicos o monitoreo frecuente. La encuesta completa requiere una muestra amplia y entrevistas presenciales detalladas sobre hogares, personas y viajes, con información georreferenciada origen-destino y etapas de viaje. Es insumo clave para matrices OD y planes de movilidad complejos. Siempre se recomienda el relevamiento presencial, especialmente en ciudades sin antecedentes recientes.

Los costos y tiempos dependen del alcance: una encuesta mínima puede realizarse en pocas semanas, mientras que una completa puede demandar más de seis meses y una inversión mayor. Los riesgos más frecuentes son baja tasa de respuesta, subdeclaración de viajes, errores en la georreferenciación y diseños muestrales que afecten la representatividad.

Característica	Alternativa 1: Encuesta mínima (rápida o simplificada)	Alternativa 2: Encuesta tradicional (intermedia o de máxima)
Objetivo	Captar patrones generales de movilidad y principales motivos de viaje con bajo costo y rápida ejecución.	Proporcionar una base sólida para análisis avanzados y modelos de transporte.
Aplicación típica	Contextos con recursos limitados o como insumo preliminar de planificación.	Proyectos estratégicos, PMUS integrales o evaluación de sistemas complejos.
Información recolectada	Cantidad de viajes/persona, Partición Modal, Motivos de viajes, Horarios de los viajes, atractores principales, vehículos por hogar.	Hogar: ingresos, vehículos, ubicación. Individuos: características socioeconómicas. Viajes y etapas: localización precisa, modos, motivos, horarios, duración, acompañantes. Incluye georreferenciación de orígenes y destinos.
Costo y tiempo	Bajo costo, ejecución en pocas semanas.	Mayor inversión y tiempo (más de 6 meses).

1. Objetivo general

Esta actividad requiere diseñar, implementar y analizar una Encuesta de Movilidad Domiciliaria (EMD), con el fin de obtener información representativa sobre los patrones de viaje de la población residente en hogares particulares. Los resultados servirán como insumo dentro del diagnóstico general de movilidad, orientando políticas y proyectos de transporte, planificación urbana y, según el alcance definido, el desarrollo de modelos de transporte.

2. Alcance de la encuesta

- **Cobertura geográfica:** ciudad, aglomerado o municipios (a definir).
- **Grupo objetivo:** población en hogares particulares (excluye instituciones colectivas).
- **Dominios de estimación:** a definir según tamaño urbano y necesidades (ej. centro / periferia).
- **Periodos de Referencia:** típicamente la encuesta se realiza para captar un día hábil típico, por lo que se consulta sobre el día anterior en relevamientos que se hacen de martes a sábado. Bajo una necesidad puntual pueden incluirse también los fines de semana, pero esto va a influir en el tamaño muestral. Asimismo, se

busca evitar periodos de vacaciones donde no hay actividad educativa, excepto en ciudades turísticas donde se quiere relevar esta situación.

Nota de Decisión: En esta instancia para el TDR deben especificarse los puntos relacionados al alcance de la encuesta y si se quiere una encuesta mínima o completa. Para ciudades chicas se recomienda 1 ó 2 dominios de estimación, para ciudades más grandes 3 o más según las necesidades de información. El nivel de encuesta (mínima, intermedia, completa) dependerá de objetivos, tamaño de ciudad y recursos disponibles.

3. Diseño muestral

La consultora deberá proponer un diseño estratificado en dos etapas (radios censales y hogares), basado en el último Censo Nacional. Será obligatorio garantizar representatividad estadística y expansión de resultados a la población total.

Diseño muestral de referencia

La cantidad de casos deberá ajustarse para cada ciudad teniendo en cuenta sus características y supuestos de diseño. Se recomienda una encuesta de tipo muestral, probabilística, bietápica y estratificada:

- **Unidades primarias de muestreo:** radios censales, seleccionados con probabilidad proporcional al tamaño (hogares).
- **Unidades secundarias:** hogares seleccionados aleatoriamente dentro de cada radio.
- **Estratificación:** radios censales se clasificarán en tres estratos de nivel socioeconómico (alto, medio, bajo), garantizando representación mínima en cada uno. Para la estratificación se recomienda utilizar datos censales a nivel de radio censal relacionados que incluyen (acceso a servicios básicos, calidad de materiales de la vivienda, NBI, nivel educativo (secundario, superior).
- **Supuestos:** nivel de confianza 95%, margen de error $\pm 5\%$, proporción esperada $p=0,5$, efecto de diseño 1,7, tasa de respuesta 80%.

La siguiente tabla muestra tamaños de muestra ejemplo para un nivel de confianza del 95%, margen de error de $\pm 5\%$, valor máximo de varianza ($p=0,5$), efecto de diseño de 1,7 asociado al muestreo por conglomerados y una tasa de respuesta prevista del 80%.

Dominios seleccionados	Hogares	Radios
1 dominio (aglomerado completo)	810	68
2 dominios (ciudad central / periferia)	1600	135
3 dominios (centro / ciudad central / periferia)	2380	203

*para ciudades de más de 100 mil habitantes, el tamaño de la muestra no tiene grandes diferencias para distintas poblaciones. El tamaño de muestra depende de 4 supuestos básicos: nivel de confianza (z), 2) margen de error deseado (e) para una proporción, 3) proporción esperada (p , use 0,5 como caso peor) y 4) efecto de diseño por muestreo en conglomerados ($deff$). Luego se ajusta por (5) corrección por población finita (si la fracción muestral es alta) y (6) tasa de no respuesta (rr).

**en caso de requerirse cruces complejos de variables o análisis detallados por subgrupos específicos, será necesario considerar un incremento del tamaño muestral o la aplicación de sobremuestreo en dichos estratos a fin de preservar la precisión estadística.

***Dentro de la propuesta el consultor deberá definir si se va a optar por un muestra con o sin reemplazo.

4. Modalidad de relevamiento

- **Presencial en hogares:** obligatoria como principal, asegura calidad y representatividad.
- **Telefónica o digital:** no recomendable como modalidad exclusiva, especialmente en primeras encuestas o cuando la última se realizó hace más de 10 años; podrán usarse solo como complemento en segmentos específicos o para complementar información adicional con información que no se releva en la encuesta presencial. Esta información puede ser también complementada con encuestas de interceptación en la vía pública (ver capítulo de encuestas de interceptación).
- **Cantidad de miembros del hogar a ser entrevistados:** En una opción de encuesta mínima o intermedia puede optarse por entrevistar a todos los miembros, a una submuestra de dos personas o a un solo integrante del hogar. Incluir a todos mejora la precisión de estimaciones individuales, pero aumenta costos y carga de respuesta. Relevar dos personas balancea calidad y eficiencia, permitiendo caracterizar adecuadamente la movilidad con menor efecto de diseño. Limitarse a un solo integrante reduce costos, pero restringe la capacidad de análisis por subgrupos y puede sesgar resultados. La decisión debe balancear objetivos, presupuesto y comparabilidad con encuestas previas.

Nota de decisión: Seleccionar presencial cuando se busque información robusta y comparable (recomendado siempre en encuestas intermedias y completas). Usar digital o telefónica únicamente como apoyo, en casos de limitaciones de recursos.

5. Contenidos del cuestionario

Nota de decisión: El cuestionario de la encuesta domiciliaria debe organizarse en módulos temáticos, cuyo alcance dependerá del nivel metodológico seleccionado. A continuación se detalla una estructura flexible, con un módulo básico obligatorio para los tres escenarios y módulos adicionales escalables para las versiones intermedia y completa.

Módulo básico (común a los tres niveles)

Este módulo recoge la información mínima indispensable para caracterizar la movilidad general de la población:

1. Datos del hogar
 - Cantidad de integrantes

- Tenencia de vehículo(s)
- Tenencia de tarjeta SUBE (u otro sistema de pago)
- Acceso a servicios básicos (uso opcional para estratificación socioeconómica)
- 2. Datos individuales
 - Sexo/género, edad, relación de parentesco
 - Nivel educativo y situación ocupacional
- 3. Movilidad del día anterior
 - ¿Realizó al menos un viaje? (Sí / No)
 - Motivo principal del viaje más importante
 - Medio principal utilizado
 - Duración aproximada del viaje
 - ¿Realizó trasbordos?

Este módulo permite calcular tasas de movilidad, participación modal y motivos principales, y se puede aplicar a todos los integrantes o a uno por hogar (según nivel).

Módulos adicionales según nivel de encuesta

Nivel de encuesta	Módulos adicionales recomendados
Intermedia	Registro de <i>todos los viajes</i> del día anterior para cada integrante con: – Origen y destino (tipo de lugar, sin dirección exacta) – Medio principal – Motivo del viaje – Hora de salida/llegada – Viaje acompañado o no – Estimación de costo del viaje
Completa	Diario detallado de <i>todas las etapas</i> de cada viaje: – Origen y destino con localización geográfica (domicilio o intersección) – Modo utilizado en cada etapa – Traslados – Atributos del viaje (duración, distancia, costo) – Percepción del viaje (comodidad, seguridad, puntualidad) – Uso de apps o tecnología para desplazarse

Módulo opcional: Género, cuidados y poblaciones vulnerables

Este módulo puede incorporarse como sección adicional, particularmente en encuestas intermedias o completas. Su objetivo es captar desigualdades en la experiencia de movilidad, así como los vínculos entre movilidad y tareas de cuidado:

Temas sugeridos:

- ¿Realiza tareas de cuidado o acompañamiento en sus viajes? (niños/as, personas mayores, personas con discapacidad)
- ¿Ha dejado de hacer viajes por falta de transporte accesible o seguro?
- Percepción de seguridad en el transporte público y en el espacio público, desagregada por género y edad
- ¿Utiliza servicios de transporte informal o alternativo? ¿Por qué?
- ¿Tiene restricciones personales para desplazarse por motivos económicos, físicos o de cuidado?

Este módulo es especialmente relevante para orientar políticas con enfoque de equidad, niñez, género y accesibilidad. Puede aplicarse solo a personas mayores de 14 años o a todas las personas con capacidad de responder por sí mismas.

6. Entregables

- **Informe de avance metodológico:** Documento preliminar con detalles del diseño muestral, cronograma de campo, estructura del cuestionario, estrategia de supervisión y mecanismos de control de calidad. Se deben incluir los procedimientos de supervisión de campo y mecanismos de control de calidad.
- **Base de datos preliminar:** Primer adelanto con registros anonimizados y estructurados, antes del cierre total del relevamiento, para su revisión técnica por parte del equipo local. Se deben presentar avances parciales cada 3 a 4 semanas, con el objetivo de verificar la calidad de carga, la estructura de los datos y realizar ajustes tempranos en el proceso de relevamiento o digitalización.
- **Base de datos final:** Conjunto de datos anonimizados, validados y expandidos, con estructura clara de variables, codificaciones y diccionario de datos. Incluye los pesos de expansión y metadatos necesarios para su reutilización. Se deberá presentar una base de datos que contenga las tablas de hogares, personas, viajes y etapas en algún formato estándar de base de datos (ej. .csv).
- **Informe metodológico final:** Documento que detalle el diseño muestral definitivo, tasas de respuesta, tratamiento de inconsistencias, expansión y ponderación, limitaciones y calidad del relevamiento.

- **Informe de resultados:** Presentación de los principales hallazgos, con tablas, gráficos e indicadores clave, incluyendo tasas de viaje, motivos, reparto modal, tiempos de viaje, accesibilidad y asequibilidad (según corresponda).

7. Perfil del equipo

El equipo propuesto deberá contar con experiencia comprobable en diagnósticos de movilidad urbana, manejo de herramientas de análisis cuantitativo y cualitativo, y conocimiento del contexto institucional y territorial argentino. A continuación se detallan los perfiles recomendados:

- **Coordinador/a técnico/a (P-COO):** Profesional especialista en transporte, planificación urbana o disciplinas afines, con al menos 10 años de experiencia general y 5 años de experiencia específica en coordinación de proyectos de transporte, movilidad urbana, planificación de movilidad y dirección de estudios de diagnóstico, preferiblemente encuestas de movilidad. Será responsable de la coordinación general del trabajo. Deberá tener la capacidad de interactuar con la contraparte técnica para la toma de decisiones y la validación de la metodología.
- **Especialista en muestreo y estadística (P-EST):** Profesional con formación en estadística, matemática o ciencias sociales con sólida formación cuantitativa. Al menos 5 años de experiencia en diseño muestral y expansión de encuestas domiciliarias y de movilidad, así como también experiencia en la construcción y estimación de modelos de preferencia declarada. Con conocimientos en herramientas estadísticas (R, SPSS, Stata, Python).
- **Supervisor/a de campo (P-SUP):** Profesional con experiencia comprobable (mínimo 3 años) en la implementación y supervisión de encuestas presenciales en hogares.
- **Encuestadores/as (P-ENC):** Personal capacitado para realizar encuestas presenciales en hogares, con habilidades de comunicación y disponibilidad para tareas de campo en el territorio.
- **Analista de Movilidad (P-ANM) (1 persona):** Analista con experiencia en proyectos de movilidad, transporte, manejo de bases de datos, y preferentemente experiencia en SIG (ArcGIS, QGIS). Al menos 3 años de experiencia.
- **Especialista en modelización de transporte (P-EDA) (1 persona)** (opcional según alcance del estudio): Recomendado para planes que contemplen la construcción de modelos de transporte. Debe contar con experiencia en softwares específicos (VISUM, TransCAD, EMME, etc.) y conocimiento de modelación de demanda.

8. Cronograma sugerido

Etapa	Encuesta mínima	Encuesta ampliada
Diseño de muestra y cuestionario	2-3 semanas	4-6 semanas
Piloto y ajuste metodológico	1 semana	2 semanas
Trabajo de campo	4-6 semanas	8-12 semanas
Procesamiento y expansión	2-3 semanas	4-6 semanas
Informe final	2 semanas	4 semanas

M2 - Encuestas de Intercepción en Transporte

Las encuestas de intercepción son una herramienta de recolección de datos rápida y focalizada que consiste en entrevistar a personas mientras viajan en puntos estratégicos (paradas, estaciones, corredores principales). Suelen incluir un cuestionario breve para registrar origen, destino, motivo de viaje y modo de transporte, junto con conteos simultáneos de flujo.

En el contexto argentino, donde muchas ciudades no tienen encuestas de movilidad recientes, esta herramienta es útil para complementar estudios existentes o para evaluar proyectos específicos.

Complementar una encuesta domiciliaria mínima

En ciudades pequeñas, una encuesta domiciliaria ofrece una visión general de la movilidad, pero con limitaciones en detalle espacial. Las encuestas de intercepción, al ser no probabilísticas, captan información puntual en corredores y viajes que suelen quedar fuera de la domiciliaria.

La combinación de ambas es una estrategia de bajo costo: la domiciliaria aporta la base probabilística y la interceptación mejora la cobertura de flujos estratégicos, generando información más sólida.

Diferencias Metodológicas de las Encuestas de Intercepción

El uso de esta herramienta varía según el objetivo del proyecto. El siguiente cuadro resume las principales diferencias metodológicas.

Característica	Para Complementar una Encuesta Domiciliaria	Para Evaluar un Proyecto Específico
Objetivo	Obtener detalle espacial en corredores clave para enriquecer la matriz de viajes de la ciudad.	Medir el impacto de una intervención (ej. un carril exclusivo) para comparar la situación "antes" y "después".
Puntos de Relevamiento	Se eligen puntos estratégicos de alta afluencia (terminales, avenidas principales).	Los puntos son muy específicos y focalizados en el área de influencia del proyecto.
Diseño del Cuestionario	Genérico y estandarizado, compatible con la encuesta domiciliaria.	Especializado, con preguntas sobre la percepción del proyecto, satisfacción y si cambió su modo o ruta de viaje.
Análisis de los Datos	Se integra con la encuesta domiciliaria para calibrar y expandir la matriz de viajes.	Es comparativo: se analizan los resultados de las encuestas realizadas antes y después de la intervención.
Cronograma	Se realiza en una sola fase.	Requiere un relevamiento en dos fases: una línea de base (antes) y una medición posterior (después).

1. Objetivo general

Esta actividad busca obtener información rápida y focalizada sobre patrones de movilidad y perfiles de usuarios en corredores o nodos clave, para apoyar decisiones de planificación y priorización de intervenciones de bajo costo y rápida implementación.

2. Alcance y tareas

2.1. Fase de Planificación y Diseño

- **Definición de Puntos y Muestra:** Proponer una estrategia de muestreo no probabilístico para la selección de puntos de intercepción, franjas horarias y días de relevamiento. La propuesta deberá ser validada y ajustada en conjunto con la contraparte técnica de la municipalidad.
- **Diseño del Cuestionario:** Elaborar un cuestionario breve (máximo 3 minutos por entrevista) que capture la información mínima requerida. Se podrá incluir preguntas opcionales para una caracterización más detallada.

2.2. Fase de Trabajo de Campo

- **Capacitación:** Capacitar al equipo de campo en la metodología de la encuesta, el uso de las herramientas de recolección de datos y los protocolos de seguridad.
- **Implementación:** Realizar las encuestas y los conteos de flujo simultáneos en los puntos y horarios definidos. Las entrevistas pueden ser a pie, a bordo o en accesos, según lo acordado.

2.3. Fase de Procesamiento y Análisis

- **Procesamiento de Datos:** Sistematizar los datos recolectados, realizar controles de calidad y depurar la base de datos.
- **Análisis:** Analizar la información obtenida para generar indicadores clave, como participación modal, motivos de viaje, mapas de flujos O-D parciales y otras métricas relevantes.

3. Metodología y especificaciones técnicas

- **Tipo de Muestra:** La muestra es no probabilística, lo que implica que los resultados no son generalizables a toda la población de la ciudad, sino que son válidos para los puntos, horarios y modos de transporte relevados.
- **Cobertura Temporal:** Se deberán cubrir las franjas horarias pico (AM y PM) en días hábiles (martes, miércoles o jueves). Adicionalmente, se pueden incluir franjas horarias valle y fines de semana según las necesidades del proyecto.
- **Variables Mínimas a Relevar:**
 - **Viaje:** Origen y Destino (barrio/localidad), Motivo del viaje (ej. trabajo, estudio, compras), Modo de transporte principal.
 - **Usuario:** Edad, Género.
 - **Datos Adicionales:** Hora de inicio y fin del viaje, costo aproximado del viaje.
- **Variables Opcionales (a definir):**
 - Frecuencia del viaje.

- Percepción sobre la calidad, seguridad y comodidad del servicio.
- **Controles de Calidad:** Se deberán implementar mecanismos de supervisión en campo y validación de la información para asegurar la coherencia y precisión de los datos recolectados.

4. Implementación

- Presencial a pie: encuestadores en puntos fijos interceptando usuarios.
- A bordo: encuestas dentro de vehículos de transporte público.
- En accesos: encuestas rápidas a vehículos o peatones en puntos de ingreso o egreso a la ciudad.

En todos los casos, se aplica un cuestionario breve (≤ 3 minutos) y se realizan conteos simultáneos de flujo por modo, punto y franja horaria.

5. Entregables

El consultor deberá entregar los siguientes productos:

- **Base de Datos:** Una base de datos limpia y estructurada, en formato compatible (ej. CSV, Excel), con un diccionario de variables para su fácil interpretación.
- **Informe Metodológico:** Documento que describa el proceso de muestreo, el trabajo de campo y la estrategia de procesamiento de datos.
- **Informe de Resultados:** Documento que presente los hallazgos principales a través de tablas, gráficos y mapas, con análisis de los indicadores clave y conclusiones.
- **Presentación de Resultados:** Una presentación ejecutiva para la contraparte técnica.

6. Perfil del equipo

El equipo de trabajo deberá contar con la siguiente experiencia y perfil profesional:

- **Coordinador/a técnico/a (P-COO):** Profesional especialista en transporte, planificación urbana o disciplinas afines, con al menos 10 años de experiencia general y 5 años de experiencia específica en coordinación de proyectos de transporte, movilidad urbana, planificación de movilidad y dirección de estudios de diagnóstico, preferiblemente encuestas de movilidad. Será responsable de la coordinación general del trabajo. Deberá tener la capacidad de interactuar con la contraparte técnica para la toma de decisiones y la validación de la metodología.

- **Supervisor/a de Campo (P-SUP):** Profesional o técnico/a con al menos 3 años de experiencia en la supervisión de equipos de encuestadores. Será responsable de la logística en campo, la distribución de tareas, el control de calidad de la recolección de datos y la resolución de incidentes en el lugar.
- **Encuestadores/as (P-ENC):** Personal con experiencia en la aplicación de cuestionarios. Deberán ser personas comunicativas, con capacidad de abordaje y buena disposición para el trabajo en la vía pública, estaciones o a bordo de vehículos. Se requiere que cuenten con la capacitación específica para este proyecto, incluyendo el conocimiento del cuestionario, los protocolos de seguridad y el uso de las herramientas de recolección de datos.

7. Cronograma sugerido

- Preparación y diseño: 1 semana.
- Trabajo de campo: 1-2 semanas
- Procesamiento y análisis: 1-2 semanas.
- Informe final: 1 semana.

8. Consideraciones y limitaciones

- No es representativa de la población total.
- Los resultados deben interpretarse como válidos sólo para los puntos y horarios relevados.
- Su valor aumenta cuando se complementa con una encuesta domiciliaria (mínima o completa).

M3 - Encuestas de Preferencias Declaradas (EPD)

Las Encuestas de Preferencia Declarada (EPD) son una herramienta de investigación que presenta a las personas escenarios hipotéticos de viaje. Al pedirles que elijan su opción preferida, se puede entender cómo reaccionarían ante cambios futuros en el transporte, como la introducción de un nuevo servicio (BRT, ciclovía), ajustes tarifarios o mejoras en la calidad. A diferencia de las encuestas tradicionales, que registran lo que la gente "hace", las EPD miden lo que la gente "haría" en un contexto de elección.

Esto las convierte en una herramienta invaluable para:

- Anticipar la reacción de los usuarios ante nuevos servicios, cambios de tarifa o la construcción de infraestructura.
- Evaluar la viabilidad y aceptación de proyectos antes de implementarlos.
- Priorizar inversiones al identificar qué atributos (ej., tiempo versus costo) son más valorados por los usuarios.
- Analizar el impacto de políticas de gestión de la demanda.

Son especialmente relevantes en ciudades que están planificando nuevos servicios de transporte o donde las encuestas de movilidad son escasas. Sin embargo, su uso requiere un cuidado metodológico especial. A diferencia de las encuestas más directas, las EPD son complejas porque el diseño de los escenarios debe ser ortogonal y eficiente. Un diseño inadecuado puede sesgar las respuestas, mientras que uno riguroso permite medir con precisión el valor de cada atributo del transporte. Además, es crucial recordar que los resultados reflejan preferencias declaradas, no comportamientos reales, por lo que deben interpretarse con cautela y en conjunto con otros datos de movilidad.

1. Objetivo general

Esta actividad busca cuantificar la sensibilidad de la demanda de transporte a variaciones en atributos clave como tiempo, costo, frecuencia y calidad del servicio. El resultado orientará proyectos y políticas de movilidad, permitiendo una toma de decisiones informada y basada en el valor que los usuarios le otorgan a cada mejora.

2. Alcance

El alcance de una EPD requiere un alto nivel de especialización. El equipo consultor deberá llevar a cabo las siguientes tareas:

- Diseño de Atributos y Escenarios: Identificar los atributos más relevantes para el proyecto (ej. tiempo en vehículo, tiempo de espera, tarifa) y diseñar los escenarios hipotéticos de elección de manera rigurosa y realista.
- Construcción del Cuestionario: Elaborar el cuestionario de la EPD, que debe ser claro y conciso, presentando las alternativas de forma sencilla y visual si es posible. El cuestionario debe incluir una descripción del status quo (la situación actual) si corresponde.
- Identificación de Grupos Muestra: Definir los grupos de usuarios relevantes para el estudio (ej. usuarios de transporte público, automovilistas, ciclistas). La muestra es estratégica, no probabilística, y debe asegurar la inclusión de los grupos de interés.

- Implementación: Realizar el trabajo de campo de manera presencial (tablets), en línea o a través de una metodología mixta, según la población objetivo y los recursos disponibles.
- Procesamiento y Análisis: Procesar los datos recolectados y aplicar modelos de elección discreta (como el logit multinomial) para cuantificar la sensibilidad de los usuarios a los cambios en los atributos.
- Informe de Resultados: Presentar los hallazgos en un informe técnico claro, incluyendo las Elasticidades y Valor del Tiempo de los usuarios.

3. Metodología de referencia

La metodología debe ser robusta para garantizar la validez de los resultados.

- Diseño Experimental: Los escenarios deben ser diseñados con una metodología experimental, asegurando que la variación de los atributos sea ortogonal y eficiente, evitando sesgos.
- Muestra Estratégica: La muestra debe estar compuesta por los grupos de usuarios relevantes para el proyecto, en lugar de ser representativa de toda la población de la ciudad. Esto garantiza la validez de los resultados para los fines específicos del estudio.
- Análisis Avanzado: Se debe especificar la necesidad de aplicar modelos econométricos de elección discreta. Un simple análisis de porcentajes es insuficiente para extraer conclusiones significativas sobre la sensibilidad de los usuarios.

Criterios de Diseño Metodológico de la EPD

Para asegurar la validez de los resultados, el diseño metodológico de los escenarios deberá cumplir con los siguientes criterios clave:

1. Diseño Ortogonal: Los atributos de los escenarios (ej. costo, tiempo, comodidad) deberán variar de forma independiente entre sí. Esto significa que una opción con bajo costo no siempre deberá estar asociada a un tiempo de viaje largo o a un servicio de mala calidad. El objetivo es evitar correlaciones que impidan medir el valor individual de cada atributo.
2. Diseño Eficiente: La combinación de escenarios deberá maximizar la información obtenida con el menor número de preguntas posible. Esto es crucial para evitar la fatiga del encuestado y el sesgo en las respuestas. La propuesta técnica

deberá justificar la eficiencia del diseño experimental propuesto.

La falta de un diseño ortogonal y eficiente puede llevar a resultados sesgados y poco confiables, invalidando el objetivo del estudio.

4. Entregables

Además de la base de datos e informes, es crucial especificar qué resultados de análisis se esperan.

- Base de Datos Limpia y Documentada: Con todas las variables utilizadas en los escenarios y las elecciones de los encuestados.
- Informe Metodológico: Detallando el diseño experimental, la estrategia de muestreo y la implementación del trabajo de campo.
- Informe de Resultados: Incluir los resultados de los modelos econométricos, con la estimación del Valor del Tiempo y las Elasticidades de la Demanda de los usuarios. Este informe debe presentar las conclusiones de forma clara, con gráficos y tablas, y brindar recomendaciones para la planificación.

5. Perfil de equipo

El equipo debe contar con un perfil técnico específico y avanzado.

- **Coordinador/a técnico/a (P-COO):** Profesional especialista en transporte, planificación urbana o disciplinas afines, con al menos 10 años de experiencia general y 5 años de experiencia específica en coordinación de proyectos de transporte, movilidad urbana, planificación de movilidad y dirección de estudios de diagnóstico, preferiblemente encuestas de movilidad. Con un profundo conocimiento de modelos de elección discreta y metodología de EPD. Será responsable de la coordinación general del trabajo. Deberá tener la capacidad de interactuar con la contraparte técnica para la toma de decisiones y la validación de la metodología.
- **Especialista en muestreo y estadística (P-EST):** Profesional con formación en estadística, matemática o ciencias sociales con sólida formación cuantitativa. Al menos 5 años de experiencia en diseño muestral y expansión de encuestas domiciliarias y de movilidad, así como también experiencia en la construcción y estimación de modelos de preferencia declarada. Con conocimientos en herramientas estadísticas (R, SPSS, Stata, Python).

- **Encuestadores/as (P-ENC):** Personal capacitado para realizar encuestas presenciales en hogares, con habilidades de comunicación y disponibilidad para tareas de campo en el territorio.

6. Cronograma sugerido

- Diseño y piloto: 2–3 semanas.
- Trabajo de campo: 2–4 semanas.
- Procesamiento y análisis: 2–3 semanas.
- Informe final: 1 semana.

7. Consideraciones y Limitaciones

- Declarado vs. Real: Los resultados reflejan la intención de los usuarios, no su comportamiento real. Existe una brecha entre lo que la gente dice que haría y lo que realmente hace.
- Sesgo: Un diseño de escenarios deficiente puede llevar a respuestas sesgadas e invalidar el estudio.
- Complejidad: La EPD es una herramienta avanzada que requiere conocimientos técnicos específicos, tanto en el diseño como en el análisis.

M4 - Uso de datos de tarjeta de pago electrónico (tipo SUBE)

El análisis de datos de sistemas electrónicos de pago de pasajes, como la tarjeta SUBE, permite estudiar la demanda de transporte público a partir de cada validación registrada (fecha, hora, ubicación y tipo de servicio). Su procesamiento posibilita reconstruir viajes y etapas, identificar patrones de uso por línea, recorrido, modo o franja horaria, y estimar matrices origen-destino. Herramientas como UrbanTrips facilitan este trabajo, generando indicadores sobre volúmenes de viaje, transferencias y desempeño operativo.

Esta información es especialmente valiosa porque ofrece una visión continua, detallada y representativa de la movilidad en transporte público, sin necesidad de encuestas masivas. Puede utilizarse para analizar variaciones horarias, diarias o estacionales; evaluar impactos de cambios en recorridos, frecuencias o tarifas; y alimentar modelos de transporte y políticas de integración modal.

Los costos suelen ser bajos a medios, ya que dependen principalmente del acceso a la base de datos y de la capacidad técnica para procesarla. El tiempo estimado para obtener resultados iniciales varía entre 3 y 5 semanas, considerando preparación de datos, validación, análisis y presentación de resultados.

Entre los principales riesgos se destacan las dificultades de acceso a la base completa y la calidad de los registros (errores o datos incompletos). Si bien estas bases no incluyen información socioeconómica detallada ni capturan viajes en modos no registrados, en algunos casos sí permiten identificar variables como el género declarado o el tipo de boleto abonado (jubilado, escolar, tarifa social u otras asignaciones o subsidios). Esta información resulta valiosa en sí misma y, al mismo tiempo, constituye una base sólida para ser complementada con encuestas simples —por ejemplo, de intercepción— que aporten dimensiones socioeconómicas y contextuales necesarias para un diagnóstico integral de la movilidad.

Nota sobre UrbanTrips

UrbanTrips es una herramienta de código abierto que procesa datos de pago electrónico en transporte público (ej. SUBE), convirtiendo las validaciones en viajes completos, etapas y matrices origen-destino. Permite calcular indicadores operativos (velocidad, tiempos de espera, demanda por hora o día) y exportar resultados para análisis geoespacial y tableros interactivos. Puede aplicarse en ciudades grandes o pequeñas, y ofrece flexibilidad temporal: los análisis pueden realizarse desde un único día hasta distintos periodos del año, lo que posibilita comparar patrones estacionales, semanales o en fechas específicas. La herramienta es gratuita y de acceso abierto.

1. Objetivo general

Esta actividad requiere procesar y analizar datos de pago electrónico (SUBE u otros) para reconstruir viajes, estimar matrices OD y generar indicadores clave de desempeño, presentados en un tablero interactivo para la planificación del transporte.

2. Alcance

El consultor o equipo a cargo deberá llevar a cabo las siguientes tareas:

- Acceso y Validación de Datos: Obtener acceso a los datos de validaciones (ej. SUBE) y, si es posible, a los datos de GPS de la flota de transporte público. Realizar un proceso de limpieza, validación y anonimización de los datos.
- Procesamiento de Datos: Aplicar algoritmos para inferir viajes y etapas a partir de las validaciones. Esto incluye la inferencia de la parada de inicio y fin, así como la reconstrucción de los viajes completos.
- Cálculo de Indicadores: Generar indicadores clave, incluyendo:
 - Indicadores temporales: Demanda por hora, día de la semana y estacionalidad.
 - Indicadores espaciales: Matrices OD, demanda por paradas y corredores.
 - Indicadores operativos: Tiempos de viaje, velocidad promedio por línea y tiempos de espera.
- Diseño de Visualizaciones: Construir un tablero de control (dashboard) interactivo que permita visualizar y explorar los indicadores de manera intuitiva (Opcional).

Nota sobre el Acceso a los Datos SUBE

En el caso de utilizar datos de la tarjeta SUBE, es importante saber que el acceso a esta información está centralizado pero es posible para los gobiernos locales. La SUBE es un sistema nacional, y los datos de validaciones pueden ser solicitados formalmente por un gobierno local con fines de planificación.

La entidad a cargo de este proceso es la Dirección Nacional de Implementación y Seguimiento del Sistema Único de Boleto Electrónico, dependiente del Ministerio de Transporte de la Nación. Esta dirección facilita la articulación necesaria con Nación Servicios S.A., el ente administrador del sistema, para que las autoridades locales puedan obtener los datos de transacciones de su jurisdicción de manera formal, en el marco de acuerdos de confidencialidad.

3. Metodología de referencia

Nota de Decisión:

La elección de la metodología dependerá de la capacidad técnica disponible y el presupuesto. Se proponen dos enfoques:

- **Caso 1: Uso de UrbanTrips (o herramienta similar):** Este enfoque se basa en el uso de una herramienta de código abierto especializada en el procesamiento de datos de validaciones. Es la opción recomendada para proyectos de menor escala, con tiempos de ejecución más cortos y menor presupuesto. Permite automatizar gran parte del proceso y generar resultados estandarizados de manera eficiente.
- **Caso 2: Desarrollo a medida:** Implica el desarrollo completo de la solución (scripts, algoritmos de inferencia, interfaces de visualización). Es ideal para proyectos de gran escala, que requieran una alta personalización, y donde se busque una solución de software propia y escalable a largo plazo.

En ambos casos, es imprescindible que se cumplan estrictos protocolos de anonimización y seguridad de los datos.

Caso 1:

Implementación de Urbantrips con datos de SUBE tanto de los servicios municipales como de los servicios provinciales. Esta herramienta es actualmente utilizada por la Secretaría de Transporte de Nación, el Gobierno de la ciudad de la Ciudad de Buenos Aires y otras ciudades argentinas utilizando datos de SUBE. Los detalles para la implementación se encuentran en: <https://el-bid.github.io/UrbanTrips/>.

Caso 2:

Se solicita el desarrollo de una herramienta digital capaz de procesar, integrar y analizar información de movilidad urbana a partir de matrices Origen-Destino (O/D). La plataforma deberá permitir la estandarización de diversas fuentes de datos y la construcción de matrices O/D basadas en registros de movilidad disponibles en el municipio. El objetivo es contar con un sistema robusto que facilite el análisis de patrones de viaje, flujos

interzonales y dinámicas de demanda, proporcionando evidencia para la planificación y gestión del transporte.

Asimismo, la herramienta deberá incorporar funcionalidades de visualización geoespacial, generación de indicadores clave y análisis comparativos entre zonas o periodos. Se espera que permita explorar escenarios, identificar cuellos de botella y evaluar alternativas de intervención para mejorar la movilidad urbana. El desarrollo deberá priorizar la claridad metodológica, la facilidad de uso y la posibilidad de integrarse con futuros módulos o sistemas analíticos municipales.

4. Entregables

- **Base de datos procesada y anonimizada:** En un formato estructurado y de fácil acceso (ej. CSV o base de datos).
- **Informe metodológico:** Documento que describa el proceso de limpieza, anonimización, inferencia de viajes y cálculo de indicadores.
- **Tablero interactivo de visualización:** En un formato accesible (ej. Power BI, Tableau, o una interfaz web) con la documentación técnica para su uso.
- **Documentación técnica:** Scripts, código y manual de usuario que permitan la replicabilidad del análisis.
- **Informe final:** Resumen ejecutivo de los hallazgos clave, gráficos y tablas, con conclusiones y recomendaciones.

5. Cronograma sugerido

	Caso 1 - con UrbanTrips	Caso 2 - sin UrbanTrips
Acceso y validación de datos	1-2 semanas	2-4 semanas
Procesamiento y análisis	2 semana	6-10 semanas
Montaje de tablero de visualización de datos	1 semanas	3-4 semanas
Informe final	1 semanas	1-2 semanas
Total	4-6 semanas	12-18 semanas

6. Perfil de equipo

Con UrbanTrips:

- **Especialista en transporte y análisis de datos (P-TRN)**: Profesional con al menos 3 años de experiencia en estudios de movilidad y transporte. Deberá contar con conocimientos en Python para la limpieza y preparación de grandes volúmenes de datos.

Desarrollo a medida:

- **Especialista en transporte (P-TRN)**: Profesional con al menos 5 años de experiencia en el análisis de sistemas de transporte público, seguridad vial y la planificación de la movilidad. Deberá tener experiencia en el manejo de datos masivos y ser el nexo clave entre los objetivos del proyecto y el trabajo técnico del equipo de datos.
- **Analista de datos/científico de datos (P-ANL)**: Profesional con al menos 5 años de experiencia en el procesamiento y análisis de grandes bases de datos. Será responsable de la limpieza, validación y el procesamiento de la información. Se requiere un manejo avanzado de Python y experiencia en bases de datos relacionales o no relacionales (ej SQL).

Consideraciones y Limitaciones

- **Acceso a la base de datos**: El principal desafío puede ser obtener el acceso a los datos completos y en un formato adecuado.
- **Calidad de los datos**: Los registros pueden tener errores, omisiones o inconsistencias. Es fundamental un proceso de validación robusto.
- **Información faltante**: Estos datos no capturan la totalidad de los viajes de una persona (ej. viajes a pie, en bicicleta o en vehículo particular) ni ofrecen información socioeconómica completa. Por ello, se recomienda complementar el análisis con otras fuentes de datos.

M5 - Conteos Manuales o Automáticos

Los conteos de tránsito son una herramienta fundamental para la planificación de la movilidad, ya que permiten cuantificar volúmenes peatonales, ciclistas, motociclistas y

vehiculares en general en puntos estratégicos de la red urbana, como intersecciones, accesos a la ciudad o entornos sensibles (escuelas, hospitales). A diferencia de las encuestas, que se basan en declaraciones, los conteos registran comportamientos reales y observables.

Esta actividad es esencial para:

- Obtener datos básicos y confiables sobre los flujos de personas y vehículos.
- Orientar decisiones de planificación y diseño de infraestructura.
- Priorizar intervenciones de seguridad vial y movilidad activa.
- Evaluar el impacto de cambios en la infraestructura.

Su gran ventaja es la flexibilidad de su implementación: pueden realizarse de manera manual, con personas en la calle que registran los flujos; o a través de tecnologías más avanzadas, como cámaras de seguridad o temporales, que luego se procesan en el escritorio.

1. Objetivo general

El objetivo de esta actividad es obtener información precisa y confiable sobre los flujos de personas y vehículos en puntos clave para orientar la toma de decisiones, desde la priorización de intervenciones de seguridad vial hasta la evaluación de proyectos de movilidad activa.

2. Alcance

El consultor o equipo a cargo deberá llevar a cabo las siguientes tareas:

- **Selección de Puntos:** En conjunto con la contraparte, definir la ubicación de los puntos de conteo (intersecciones, tramos de calle) en función de los objetivos del proyecto.
- **Diseño del Protocolo de Relevamiento:** Elaborar las fichas de campo, definir las franjas horarias y los modos a registrar (peatones, bicicletas, motos, autos, buses, vehículos de carga, etc.). En modos activos, se recomienda incluir variables de género y edad aproximada para identificar patrones de vulnerabilidad. Para todos los vehículos, será importante incorporar incluso la caracterización de la ocupación vehicular.
- **Trabajo de Campo:** Captura de datos en el lugar, ya sea de forma manual o a través de la instalación de cámaras de video. Se deberá registrar la fecha, horario, clima y cualquier incidencia relevante.

- **Procesamiento y Análisis:** Limpiar, validar y estructurar los datos para el análisis. Calcular indicadores clave de volumen, participación modal y variaciones horarias.
- **Elaboración de Entregables:** Presentar los resultados en los formatos solicitados (bases de datos, mapas, gráficos e informe).

3. Metodología de referencia

La elección de la metodología depende de los recursos disponibles y la precisión requerida.

- **Conteos Manuales:** Personal de campo registra los flujos en el momento. Son de bajo costo, pero intensivos en mano de obra y pueden tener errores humanos. Son ideales para proyectos con presupuestos limitados o para obtener variables complejas (ej. género).
- **Conteos con Video y Procesamiento Manual:** Se graban los flujos de tráfico y se procesan los videos en un escritorio. Permite trabajar de manera más eficiente y en horarios de menor demanda (ej. de noche), pero el procesamiento puede ser muy laborioso.
- **Conteos con Video y Procesamiento Automático:** Se utiliza software de visión computarizada (ej. YOLO o soluciones comerciales) para procesar los videos de forma automática. Es la opción más eficiente y precisa para grandes volúmenes de datos, pero requiere un alto nivel de especialización técnica y puede tener errores en condiciones de baja visibilidad o en conteos de modos activos.

4. Entregables

- **Base de datos:** Estructurada en formato abierto (ej. CSV) con la información del conteo (punto, modo, horario, etc.).
- **Indicadores Clave:** Tablas y gráficos de volumen total, participación modal, y variación horaria.
- **Mapas Temáticos:** Mapas que muestren los flujos vehiculares y peatonales en los puntos de conteo.
- **Informe Técnico:** Documento con la metodología, los resultados y las limitaciones encontradas en el proceso.

5. Cronograma sugerido

- Preparación y selección de puntos: 1 semana
- Relevamiento en campo o captura de video: 1 semana
- Procesamiento y análisis de datos: 2-3 semanas

- Informe final: 1 semana

6. Perfil de equipo

El equipo debe combinar experiencia en transporte con habilidades técnicas específicas.

- **Coordinador/a técnico/a (P-COO):** Profesional especialista en transporte, planificación urbana o disciplinas afines, con al menos 10 años de experiencia general y 5 años de experiencia específica en coordinación de proyectos de transporte, movilidad urbana, planificación de movilidad y dirección de estudios de diagnóstico, preferiblemente encuestas de movilidad. Será responsable de la coordinación general del trabajo. Deberá tener la capacidad de interactuar con la contraparte técnica para la toma de decisiones y la validación de la metodología.
- **Supervisor/a de Campo (P- SUP):** Persona con experiencia en la gestión de equipos de campo, asegurando el cumplimiento de los protocolos de relevamiento.
- **Encuestadores/Analista de Video (P-ENC):** Personal encargado de la recolección de datos, ya sea en la calle o en el procesamiento de videos en el escritorio.
- **Especialista en Datos / SIG / Análisis espacial (P-SIG):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en el uso análisis de fuentes de datos secundarias (Censo, EPH, etc.) y de SIG, georreferenciación de datos, análisis de densidad espacial, gestión de la base de datos y creación de los mapas temáticos. Deberá tener experiencia en el uso de software estadístico y de programación (ej. R o Python) para procesar datos, realizar análisis espacial y generar mapas temáticos.
- **Analista de datos/científico de datos (P-ANL):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en el procesamiento y análisis de grandes bases de datos. Será responsable de la limpieza, validación y el procesamiento de la información. Se requiere un manejo avanzado de Python y experiencia en bases de datos relacionales o no relacionales (ej SQL). Si el proyecto lo requiere, deberá tener expertise en programación de algoritmos de detección de objetos para conteos automáticos

M6 - Análisis socio-demográfico y de la movilidad con datos censales y encuestas

Esta actividad propone utilizar fuentes de datos secundarias de alcance nacional – como el Censo Nacional de Población, la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) y la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGHo) – para caracterizar a la población de la ciudad y sus patrones generales de movilidad. Con el Censo es posible conocer la distribución espacial de la población y, por ende, dónde se originan la mayoría de los viajes urbanos. La

EPH aporta información sobre características socioeconómicas y empleo, útiles para comprender la relación entre ingresos, condiciones de vida y modos de transporte. La ENGHo complementa este panorama al mostrar cuánto destinan los hogares al transporte (público y privado), permitiendo evaluar la carga económica de la movilidad en distintos estratos sociales. En conjunto, estas fuentes ofrecen un diagnóstico rápido y de bajo costo para apoyar la planificación de la movilidad urbana en ciudades argentinas.

1. Objetivo

Caracterizar a la población de la ciudad y sus condiciones socioeconómicas, identificando la distribución espacial de los habitantes, su perfil y el gasto en transporte. El objetivo es generar insumos que fortalezcan el diagnóstico de movilidad, reconociendo áreas generadoras de viajes, brechas de accesibilidad y la carga económica que representa el transporte para distintos estratos sociales.

2. Alcance

El consultor o equipo a cargo deberá llevar a cabo las siguientes tareas:

- **Recopilación de Datos:** Obtener y procesar los microdatos y tabulados del INDEC correspondientes a la jurisdicción de la ciudad.
- **Análisis Socio-demográfico:** Analizar variables clave del Censo, EPH y ENGHo, tales como densidad poblacional, niveles socioeconómicos, distribución de empleo, tenencia de vehículos y gastos en transporte público y privado.
- **Análisis Espacial (SIG):** Integrar los datos en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para generar mapas temáticos que visualicen la distribución de la población, el perfil socioeconómico y la carga económica del transporte.
- **Elaboración de Informe:** Redactar un informe técnico sintético que sintetice los hallazgos principales y extraiga conclusiones relevantes para la planificación de la movilidad.

3. Metodología de referencia

La metodología se basa en un análisis de datos secundarios, lo que minimiza el trabajo de campo.

- **Fase 1: Recopilación y Preparación:** Descargar y estructurar las bases de datos del INDEC. Se requiere un proceso de limpieza para asegurar la coherencia y la integración de las diferentes fuentes.
- **Fase 2: Análisis Estadístico y Espacial:**
 - **Análisis descriptivo:** Cálculo de indicadores (promedios, porcentajes) para caracterizar a la población.

- **Análisis espacial:** Georreferenciación de datos a nivel de radio censal o sector censal para generar mapas de densidad, tenencia vehicular, gasto en transporte, etc.
- **Fase 3: Síntesis e Informes:** Elaboración de un informe conciso que combine texto, gráficos y mapas para una presentación clara y efectiva de los hallazgos.

4. Entregables

- **Bases de datos:** Una base de datos socio-demográfica y de movilidad estructurada, con las variables clave de las fuentes consultadas.
- **Mapas Temáticos:** Un conjunto de mapas en formato digital (ej. shapefile, KML, PDF) que visualicen la distribución de la población, niveles socioeconómicos, tenencia de vehículos y gasto en transporte por área.
- **Informe Diagnóstico:** Un documento breve que presente los resultados del análisis, con gráficos, tablas y conclusiones iniciales para la planificación.

5. Cronograma sugerido

- Total: 3 a 5 semanas
- Recopilación y preparación de datos: 1 semana
- Análisis estadístico y espacial: 1 a 2 semanas
- Integración de resultados, elaboración de informe y mapas: 1 a 2 semanas.

6. Perfil del equipo

- **Especialista en Datos / SIG / Análisis espacial (P-SIG):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en el uso análisis de fuentes de datos secundarias (Censo, EPH, etc.) y de SIG, georreferenciación de datos, análisis de densidad espacial, gestión de la base de datos y creación de los mapas temáticos. Deberá tener experiencia en el uso de software estadístico y de programación (ej. R o Python) para procesar datos, realizar análisis espacial y generar mapas temáticos.

7.1.2. Diagnóstico de la oferta, gestión de la operación y viabilidad

El diagnóstico de la oferta y la operación del transporte permite identificar la infraestructura disponible (calles, veredas, ciclovías, estaciones, paradas, diseño urbano) y las condiciones en que funcionan los servicios (públicos, privados, informales y no motorizados). Evalúa cobertura, accesibilidad, calidad y eficiencia, además de señalar brechas, cuellos de botella y problemas de seguridad vial.

¿Por qué es importante?

Porque permite caracterizar los servicios y su operación, medir niveles de servicio e infraestructura asociada, y detectar ineficiencias o riesgos viales. Es un insumo esencial para orientar mejoras en la gestión del transporte, la seguridad y el uso del espacio público.

¿Cuándo es relevante?

Cuando el plan busque rediseñar rutas, ajustar frecuencias, ampliar o mejorar infraestructura o enfrentar problemas de inseguridad vial. Incluso en contextos con información limitada, ofrece una base sólida para priorizar intervenciones.

Enfoque metodológico y herramientas

La elección dependerá de los objetivos del plan, la escala de la ciudad y los datos disponibles. Con recursos limitados, se recomienda iniciar con inventarios georreferenciados de infraestructura, información operativa básica (horarios, flota, tarifas) y auditorías simples de calidad. Para un mayor detalle, pueden incorporarse datos GPS o de sistemas de pago (SUBE) junto con análisis SIG de cobertura y accesibilidad, lo que además permite realizar la jerarquización vial y priorizar corredores críticos. En planes estratégicos o metropolitanos, el enfoque debe ser más completo, combinando inventarios detallados, datos GPS, registros de siniestros y auditorías de seguridad vial, con el fin de orientar inversiones y evaluar la adecuación entre oferta y demanda.

Cada herramienta es detallada a continuación.

01 - Inventario Georreferenciado de Infraestructura

El Inventario Georreferenciado de Infraestructura es una herramienta fundamental para la planificación de la movilidad urbana. Permite registrar y mapear de forma sistemática todos los elementos clave de la red de transporte, como calles, veredas, ciclovías, cruces peatonales, paradas de transporte público, y señalización. Este proceso genera una valiosa base de datos espacial que ayuda a detectar brechas, evaluar el estado actual de la infraestructura y priorizar las inversiones de forma efectiva.

Esta actividad es altamente recomendada en el marco de planes de movilidad, diagnósticos de accesibilidad o seguridad vial. Se puede implementar de forma exhaustiva en toda la ciudad o mediante un muestreo representativo de corredores o barrios, según los objetivos del proyecto y los recursos disponibles.

El inventario puede basarse en cartografía existente (catastro, OpenStreetMap) complementada con relevamientos de campo. El uso de herramientas digitales como KoBoCollect o ODK facilita la recolección georreferenciada de datos. Su complejidad es media/baja y los costos varían según el tamaño de la ciudad y la estrategia de cobertura.

Los principales desafíos son la posible falta de información previa, la dificultad de cubrir grandes áreas y la necesidad de garantizar la homogeneidad en los criterios de registro.

1. Objetivo General

El objetivo principal es contar con un inventario georreferenciado de la infraestructura urbana de movilidad, en cobertura total o parcial. Este inventario servirá como una herramienta base para caracterizar el estado actual de la red, identificar brechas y orientar las intervenciones de acuerdo con los objetivos del plan de movilidad.

2. Alcance

El inventario deberá incluir, como mínimo, los siguientes componentes de infraestructura:

- **Red Vial:** Calles, avenidas y calzadas.
- **Infraestructura Peatonal:** Veredas, cruces, rampas y escaleras.
- **Infraestructura Ciclista:** Ciclovías y biciesendas.
- **Transporte Público:** Paradas y estaciones.
- **Estacionamiento:** Espacios para vehículos, bicicletas y cargadores eléctricos.
- **Señalización:** Señales viales verticales y horizontales.
- **Iluminación:** Alumbrado público en calles y espacios peatonales.
- **Georeferenciación y archivo fotográfico:** herramientas del tipo kobocollect permiten georeferenciar los puntos relevados e incorporar fotos de la infraestructura relevada

El alcance geográfico podrá ser:

- **Cobertura Total:** Recomendado cuando se requiere una visión integral de la ciudad y se cuenta con los recursos suficientes.
- **Cobertura Parcial o Muestral:** Recomendado para ciudades grandes o con recursos limitados. La selección de corredores o barrios representativos deberá estar justificada en función de los objetivos del plan.

3. Metodología

La metodología combina la revisión de datos existentes con la recolección de información en campo.

- **Revisión de Cartografía Existente:** Compilar y consolidar mapas y bases de datos digitales disponibles como capa base para el relevamiento de campo.

- **Diseño de Formularios Digitales:** Crear un formulario digital estandarizado para la recolección de datos, definiendo variables y atributos específicos para cada elemento de la infraestructura.
- **Relevamiento en Campo:** Recopilación de datos en el lugar utilizando dispositivos móviles con GPS. Se deberán registrar los atributos de cada punto o tramo de infraestructura.
- **Procesamiento y Depuración de Datos:** Limpiar, validar y procesar los datos recolectados. Integrar la base de datos a un Sistema de Información Geográfica (SIG) para su análisis.
- **Análisis y Elaboración de Informe:** Analizar los resultados para identificar brechas y generar indicadores clave de accesibilidad, seguridad y cobertura. Se elaborará un informe final con mapas temáticos y la base de datos georreferenciada.

4. Cronograma sugerido

Duración estimada: 3–6 meses (según tamaño de ciudad y cobertura definida).

- Preparación metodológica y revisión de datos: 2 semanas
- Piloto y ajuste de instrumentos: 1 semana
- Relevamiento de campo (total o muestral): 2–3 semanas
- Procesamiento y análisis: 2 semana
- Informe final y entrega: 1 semana

5. Perfil del equipo

El equipo deberá contar con una combinación de habilidades técnicas, logísticas y de planificación.

- **Coordinador/a técnico/a (P-COO):** Profesional especialista en transporte, planificación urbana o disciplinas afines, con al menos 10 años de experiencia general y 5 años de experiencia específica en coordinación de proyectos afines. Responsable del diseño metodológico, el control de calidad y la coordinación con la contraparte.
- **Especialista en Datos / SIG / Análisis espacial (P-SIG):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en el uso análisis de fuentes de datos secundarias (Censo, EPH, etc.) y de SIG, georreferenciación de datos, análisis de densidad espacial, gestión de la base de datos y creación de los mapas temáticos. Deberá tener experiencia en el uso de software estadístico y de programación (ej. R o Python) para procesar datos, realizar análisis espacial y generar mapas temáticos.

Responsable de la preparación de los mapas base, el diseño de formularios digitales, el procesamiento de los datos recolectados y la creación de la base de datos final.

- **Supervisor/a de Campo (P-SUP):** Profesional o técnico/a con al menos 3 años de experiencia en la supervisión de equipos de encuestadores. Será responsable de la logística en campo, la distribución de tareas, el control de calidad de la recolección de datos y la resolución de incidentes en el lugar. Responsable de la capacitación, la logística y la validación de la calidad de los datos en campo.
- **Relevadores (P-ENC):** Personal de campo. La cantidad dependerá de la escala del proyecto. Se requiere un entendimiento básico de la infraestructura urbana y la capacidad de usar dispositivos móviles con GPS.

Notas de decisión

- **Alineación con los Objetivos del Plan:** El nivel de detalle del inventario debe estar directamente vinculado a los objetivos específicos del plan de movilidad.
- **Estrategia de Muestreo:** El muestreo de calles es una opción válida y eficiente para ciudades grandes o diagnósticos rápidos, siempre que el diseño de la muestra sea representativo.
- **Equipamiento Requerido:** Se necesita equipamiento básico como dispositivos móviles con GPS y software SIG.
- **Calidad de los Datos:** La calidad final del inventario depende en gran medida de la capacitación y supervisión del equipo de campo.
- **Herramienta Dinámica:** El inventario debe ser concebido como una herramienta dinámica que pueda ser actualizada y mantenida por el municipio a lo largo del tiempo.

O2 - Diagnóstico de la Oferta del Sistema de Movilidad

El diagnóstico de la oferta consiste en la recopilación y sistematización de datos básicos sobre el funcionamiento de todo el sistema de movilidad de la ciudad. Esto incluye los modos motorizados (públicos y privados), no motorizados y, si aplican, los fluviales. Se trata de un insumo esencial para comprender la oferta real del sistema y sirve como base mínima para cualquier diagnóstico.

Esta actividad tiene un doble propósito:

1. Obtener un panorama inicial de la oferta, identificando las principales potencialidades y falencias del sistema.

2. Sentar las bases para que el municipio desarrolle capacidades internas de recolección y monitoreo recurrente de estos datos, lo cual fortalece la gestión a largo plazo.

Es una actividad de baja complejidad, dado que la mayoría de los datos provienen de registros administrativos o información existente en el municipio, empresas operadoras o entes reguladores. El costo y los requerimientos técnicos son bajos, aunque la calidad dependerá de la disponibilidad y actualización de las fuentes.

1. Objetivo General

El objetivo principal de esta actividad es obtener una base consolidada de información técnica sobre la operación de todos los servicios de movilidad en la ciudad. Esto no solo permitirá caracterizar la oferta, sino que también creará una metodología y una base de datos de referencia que el personal municipal podrá utilizar para el monitoreo continuo de la calidad del servicio a lo largo del tiempo.

2. Alcance

La información a recopilar y analizar incluirá, como mínimo, los siguientes datos técnicos para cada modo de transporte relevante:

- **Transporte Público:** Horarios de operación, frecuencias programadas, flota disponible, tipo de vehículos, tarifas vigentes y operadores involucrados.
- **Movilidad Privada y de Carga:** Capacidad de la red vial, principales flujos, regulaciones de estacionamiento, normas de circulación para transporte de carga.
- **Movilidad Activa:** Extensión de la red de ciclovías y sendas peatonales, estado de la infraestructura.
- **Transporte Fluvial (si aplica):** Horarios, frecuencias, tipos de embarcaciones y operadores.

3. Metodología

La metodología se basa en un relevamiento de fuentes secundarias y validaciones puntuales.

- **Relevamiento Documental:** Recopilar información de registros municipales, empresas operadoras, entes reguladores y normativa vigente.
- **Revisión de Información Pública:** Analizar información en páginas web, aplicaciones de movilidad y cuadros de horarios en paradas.

- **Entrevistas:** Realizar entrevistas breves con operadores y reguladores para completar datos faltantes y aclarar inconsistencias.
- **Consolidación:** Organizar toda la información en una base de datos única y realizar una verificación de consistencia.

4. Entregables

- **Base de datos:** Una base de datos estructurada y documentada con toda la información técnica recopilada.
- **Informe breve:** Un documento conciso que resuma la información obtenida, incluyendo tablas y gráficos que caractericen la oferta de servicios de transporte.
- **Material de referencia:** Anexos con la información de origen (registros, enlaces, etc.).

5. Cronograma sugerido

Duración estimada: 2 a 4 semanas.

- Relevamiento de fuentes y recopilación: 2 semanas
- Verificación y consolidación de datos: 1 semana
- Informe breve y entrega de base de datos: 1 semana

6. Perfil del equipo

El equipo deberá tener experiencia en análisis de transporte y manejo de información administrativa.

- **Coordinador/a técnico/a (P-COO):** Profesional especialista en transporte, planificación urbana o disciplinas afines, con al menos 10 años de experiencia general y 5 años de experiencia específica en coordinación de proyectos afines. Responsable del diseño metodológico, el control de calidad y la coordinación con la contraparte.
- **Analista de Movilidad (P-ANM) (1 persona):** Analista con experiencia en proyectos de movilidad, transporte.

Nota: En caso de que el proyecto sea ejecutado por personal municipal, el rol del consultor puede ser simplemente de apoyo metodológico para la consolidación de la información ya disponible internamente.

Notas de decisión

- En muchos casos, el municipio dispone de la mayor parte de esta información; el rol del consultor puede ser simplemente consolidarla y dar formato para análisis.
- La calidad y completitud de los datos dependerá de la voluntad de los operadores y de la actualización de registros oficiales.
- Puede ser necesario validar con observaciones puntuales en campo (ej.: verificar frecuencia real en hora pico) para contrastar la información declarada.
- El producto debe concebirse como una línea de base mínima, que luego puede complementarse con datos más avanzados (GPS, SUBE, etc.).
- Si existen datos de SUBE, algunos de los indicadores (horarios, frecuencias, regularidad, validaciones) pueden obtenerse directamente de esa fuente o procesarse con herramientas como UrbanTrips, que permiten calcular de manera automatizada parte de la información requerida.

O3 - Diagnóstico de la Calidad del Espacio Público para la Movilidad

El Diagnóstico de la Calidad del Espacio Público para la Movilidad es una herramienta de campo que permite evaluar el estado, la accesibilidad y el confort de la infraestructura de movilidad urbana. A diferencia de un inventario que solo registra la existencia de elementos, esta actividad se enfoca en su condición cualitativa desde la perspectiva del usuario.

Este diagnóstico es esencial cuando el plan busca comprender en qué estado se encuentran las paradas, veredas, ciclovías y cruces peatonales. Es de baja a media complejidad y puede aplicarse de manera integral en toda la ciudad o en zonas críticas, dependiendo de los recursos.

1. Objetivo general

El objetivo principal es evaluar la calidad, accesibilidad y condiciones de uso de la infraestructura de movilidad mediante observación directa en campo. Esto generará un diagnóstico cualitativo y visual que servirá para orientar las intervenciones de mejora y priorizar las inversiones de manera eficiente.

2. Alcance

El diagnóstico podrá incluir la evaluación de los siguientes componentes, según los objetivos del plan:

- **Paradas y Estaciones de Transporte:** Evaluar el estado físico, la presencia de refugios, la iluminación, la información al usuario, y la accesibilidad.

- **Veredas y Rampas:** Analizar la continuidad, el estado de mantenimiento, la señalización y la accesibilidad universal.
- **Cruces Peatonales y Esquinas:** Evaluar la señalización horizontal y vertical, la visibilidad, la seguridad y la accesibilidad.
- **Ciclovías y Bicisendas:** Revisar el estado de la carpeta, la continuidad, el mantenimiento, la iluminación y la seguridad.

El nivel de cobertura podrá ser total o parcial. Un muestreo representativo de corredores o zonas de alta demanda es una opción eficiente en caso de limitaciones de recursos.

3. Metodología

La metodología se centra en la recolección estandarizada de información cualitativa en campo.

- **Definición de Criterios:** Crear una lista de chequeo con los criterios a evaluar para cada componente de la infraestructura. Se recomienda utilizar un sistema de puntuación para cuantificar la calidad.
- **Relevamiento Digital con GPS:** Para el trabajo de campo, se utilizarán dispositivos móviles equipados con herramientas como **KoBoCollect** u otras aplicaciones similares. Estas herramientas permiten estandarizar la recolección de datos, garantizando que todos los relevadores sigan los mismos criterios de evaluación. A diferencia del **Inventario Georreferenciado de Infraestructura**, donde la herramienta se usa para registrar la *presencia* de los elementos, en este diagnóstico se utiliza para registrar su *calidad, estado y accesibilidad* mediante puntuaciones, comentarios y fotografías georreferenciadas.
- **Procesamiento y Análisis:** Consolidar las bases de datos y procesar la información para clasificar la infraestructura por niveles de calidad. Se recomienda el uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para generar mapas temáticos que visualicen los hallazgos.
- **Informe Final:** Elaborar un informe con los hallazgos principales, mapas, tablas, gráficos y recomendaciones concretas para la mejora de la infraestructura.

4. Cronograma sugerido

Duración estimada: 3 a 5 semanas.

- Preparación metodológica y piloto: 1-2 semanas
- Trabajo de campo: 2-3 semanas
- Procesamiento y análisis: 1 semana

- Informe final: 1 semana

5. Perfil del equipo

El equipo debe tener experiencia en planificación urbana y una capacidad de observación detallada en campo.

- **Coordinador/a técnico/a (P-COO):** Profesional especialista en transporte, planificación urbana o disciplinas afines, con al menos 10 años de experiencia general y 5 años de experiencia específica en coordinación de proyectos afines. Responsable del diseño metodológico, el control de calidad y la coordinación con la contraparte.
- **Analista de Movilidad (P-ANM) (1 persona):** Analista con experiencia en proyectos de movilidad, transporte.
- **Relevadores (P-ENC):** Personal de campo capacitado para la recolección de datos en campo. La cantidad (2-4 personas) dependerá de la escala del proyecto..

6. Notas de decisión

- **Complementariedad:** Esta actividad puede realizarse como un complemento de un inventario georreferenciado, agregando una capa de información cualitativa a la base de datos existente.
- **Alcance del Relevamiento:** El alcance debe estar estrechamente vinculado a los objetivos del plan.
- **Muestreo:** En caso de limitaciones de recursos, una estrategia de muestreo en zonas críticas o de alta demanda es una opción válida.
- **Homogeneidad:** La calidad de los resultados depende de la estandarización de los criterios de observación y la capacitación del equipo.
- **Validación:** Se recomienda validar los hallazgos con la contraparte municipal para asegurar la confiabilidad de los resultados.

O4 - Línea de base de siniestros viales

El análisis espacial de siniestros viales es una actividad fundamental para la planificación de la seguridad vial. Permite identificar de manera objetiva los puntos y tramos de la ciudad donde se concentran los accidentes de tránsito. Al recopilar y georreferenciar registros de siniestros de fuentes confiables (policía, hospitales, agencias de seguridad vial), es posible mapear los lugares más críticos y caracterizar los tipos de accidentes más frecuentes, lo que aporta una evidencia sólida para orientar intervenciones.

Esta herramienta, de complejidad baja a media, es esencial para priorizar inversiones en cruces, corredores o entornos sensibles como escuelas, y se integra de forma natural con otras actividades de diagnóstico de movilidad. En ciudades con información limitada, los resultados pueden complementarse con auditorías de campo o talleres participativos para validar las percepciones de riesgo de la población.

1. Objetivo general

El objetivo de esta actividad es identificar y analizar espacialmente los puntos y tramos críticos de siniestralidad vial en la ciudad, con el fin de orientar medidas de infraestructura, gestión y control que mejoren la seguridad vial y reduzcan la ocurrencia de accidentes.

2. Alcance

El análisis tendrá un alcance geográfico que abarque la totalidad de la ciudad o área metropolitana. El consultor o equipo a cargo deberá:

- **Recopilar Datos:** Obtener registros de siniestros viales de al menos los últimos dos años, incluyendo variables como fecha, ubicación precisa, tipo de colisión, gravedad y modo de transporte de los usuarios involucrados (peatones, ciclistas, motociclistas, etc.).
- **Analizar Espacialmente:** Georreferenciar los registros y aplicar técnicas de análisis espacial para generar mapas de calor, identificar los “puntos negros” (black spots) y agrupar siniestros en tramos críticos.
- **Clasificar:** Analizar los siniestros por tipo de usuario y por la naturaleza del accidente (choque, atropello, etc.).

3. Metodología de referencia

El proceso de análisis se basa en un enfoque de datos estructurados y georreferenciación.

- **Fuentes de Datos:** Se recomienda utilizar registros administrativos de entidades oficiales como la policía, la justicia, hospitales, observatorios provinciales o la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV).
- **Herramientas:** Se utilizarán Sistemas de Información Geográfica (SIG) como **QGIS** para la georreferenciación y el análisis espacial. Se aplicarán técnicas de análisis de densidad (ej. Kernel Density Estimation) y de clusterización (ej. DBSCAN) para identificar las zonas de mayor concentración de siniestros.
- **Procedimiento:**
 1. Recopilar, depurar y estructurar las bases de datos de siniestros.

2. Georreferenciar cada caso a un punto en el mapa (ej. a través de coordenadas, direcciones o cruces de calles).
3. Generar mapas de calor y clústeres de concentración.
4. Clasificar los puntos críticos según el tipo de accidente y los usuarios más afectados.
5. Validar los hallazgos con la contraparte municipal o, si es posible, con una inspección de campo.

4. Entregables

- **Base de datos:** Una base de datos estructurada y georreferenciada de los siniestros viales.
- **Mapas temáticos:** Mapas digitales (en formatos como PDF, PNG o shapefiles) que muestren los puntos críticos y los corredores de mayor riesgo.
- **Informe técnico:** Un documento breve y conciso con los hallazgos principales, tendencias, conclusiones y recomendaciones de acción para la seguridad vial.

5. Cronograma sugerido (2–3 semanas):

- Semana 1: recopilación y organización de datos.
- Semana 2: georreferenciación y análisis preliminar.
- Semana 3: elaboración de mapas y validación de hallazgos.

6. Perfil del equipo requerido

El equipo debe contar con un perfil técnico con experiencia en datos y análisis espacial.

- **Especialista en Datos / SIG / Análisis espacial (P-SIG):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en el uso análisis de fuentes de datos secundarias (Censo, EPH, etc.) y de SIG, georreferenciación de datos, análisis de densidad espacial, gestión de la base de datos y creación de los mapas temáticos. Deberá tener experiencia en el uso de software estadístico y de programación (ej. R o Python) para procesar datos, realizar análisis espacial y generar mapas temáticos.
- **1 especialista en transporte (P-TRN):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en el análisis de sistemas de transporte público, seguridad vial y la planificación de la movilidad. Deberá tener experiencia en el manejo de datos masivos.
- **Analista de Movilidad (P-ANM)(1 persona):** Analista con experiencia en proyectos de movilidad, transporte.

7.1.3. Análisis del uso del suelo y estructura urbana

El análisis del uso del suelo y la estructura urbana se encuentran mutuamente vinculados a la economía urbana, permiten comprender cómo se organizan espacialmente las actividades económicas, sociales y residenciales, y cómo estas condicionan los patrones de movilidad. Identifica la localización de generadores y atractores de viaje (vivienda, empleo, educación, salud, comercio, servicios, recreación), así como las relaciones funcionales entre zonas urbanas. En la interconexión es donde la movilidad urbana toma relevancia, es clave para evaluar la accesibilidad a las oportunidades que brinda la ciudad y a partir de allí planificar la integración transporte-territorio y diseñar políticas que fomenten desplazamientos eficientes y sostenibles

¿Por qué es importante?

Porque la movilidad depende de la localización de actividades, densidades urbanas y configuración del entorno construido. Este diagnóstico permite analizar cómo se distribuyen las oportunidades y qué implicancias tiene su localización en el transporte y la accesibilidad.

¿Cuándo es relevante?

En ciudades que apunten hacia un desarrollo sostenible, principalmente en aquellas con un crecimiento urbano disperso o poco consolidadas, cambios en la localización de servicios o desequilibrios en la distribución de equipamientos. Es fundamental cuando se busca integrar el transporte con las políticas de desarrollo urbano y territorial.

Enfoque metodológico y herramientas

La selección dependerá de los objetivos y la información disponible. Un primer paso consiste en elaborar mapas de uso del suelo junto al análisis normativo, complementados con la localización de polos de atracción de viajes (educación, salud, comercio, industria) y el análisis de densidades urbanas de población, empleo y edificación. Para ello son especialmente útiles los datos censales (Censo Nacional de Población, Vivienda y Hogares), la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) y la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGHo), que permiten caracterizar de manera insesgada la estructura y distribución socioeconómica, patrones de localización y perfiles de viaje asociados.

Con mayores capacidades técnicas, se recomienda calcular indicadores de accesibilidad espacial (tiempos de viaje a empleo, educación o salud) mediante redes de transporte y herramientas GIS. En fases avanzadas, puede incorporarse el análisis de centralidades y jerarquías urbanas, la identificación de fragmentaciones o barreras físicas que dificultan la conectividad, y la revisión de planes urbanos y escenarios de crecimiento para alinear el transporte con el desarrollo urbano futuro.

Cada herramienta es detallada a continuación.

U1 - Mapas de uso del suelo y normativa urbana

El mapa de usos del suelo, como herramienta de diagnóstico urbano, permite comprender la distribución espacial de las actividades y la estructura urbana que las sostiene. Al integrar información multisectorial —transporte, desarrollo urbano, productivo y social, así como salud, educación y turismo—, facilita analizar el funcionamiento del territorio y orientar políticas de movilidad, desarrollo urbano y económico de manera coherente.

Contar con un mapa que refleje el patrón actual de organización espacial, junto con la normativa de los diversos instrumentos de planificación y gestión vinculados a la movilidad —como códigos de construcción, zonificación, fraccionamiento y ocupación del suelo, normativas ambientales, culturales y patrimoniales, planes de desarrollo sectorial/especiales y proyectos de infraestructura entre otros— fortalece el diagnóstico y permite alinear las acciones de distintos sectores.

La localización de actividades y la normativa urbana condicionan los desplazamientos, y a la vez, la movilidad influye en la organización de la ciudad. La distribución espacial de actividades genera la demanda de viajes, mientras que la oferta de transporte determina la capacidad de satisfacerla. Aunque factores socioeconómicos y culturales también inciden, sin una estructura urbana que favorezca la movilidad sostenible, las intervenciones tendrán un alcance limitado.

1. Objetivo General

Identificar y analizar cómo el diseño urbano y las políticas de desarrollo (productivo, económico y social) plasmadas en normativas urbanas dialogan con la movilidad. El objetivo es comprender que la ciudad es un sistema de relaciones, donde la estructura formal y la función real deben ir de la mano para una planificación eficaz.

2. Alcance

El consultor o equipo a cargo deberá llevar a cabo las siguientes tareas:

- Delimitación de Usos del Suelo: Definir y mapear las zonas de usos predominantes (residencial, comercial, industrial, servicios, espacios verdes) y potenciales, tanto a nivel de sector como de lote.
- Integración de Normativa: Incluir las capas cartográficas de normativa urbanística aplicable, como planes directores, códigos de zonificación, áreas de promoción económica y planes especiales.
- Análisis de Correspondencia: Comparar la distribución de los usos del suelo reales con la normativa vigente para identificar áreas de conflicto, subutilización o alta presión de desarrollo.

- **Representación Cartográfica:** Crear un conjunto de mapas temáticos en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que visualicen los hallazgos del análisis.

3. Metodología de referencia

La metodología se basa en la integración de datos urbanísticos y cartográficos para generar una herramienta de análisis poderosa.

- **Recopilación de Fuentes:** Revisar y obtener todos los instrumentos de planificación y gestión urbanística existentes, como planes urbanos, catastros municipales y normativas vigentes.
- **Digitalización y Georreferenciación:** Digitalizar los planos y la información catastral para generar una base de datos georreferenciada de usos del suelo y normativa.
- **Cruce de Información:** Integrar la capa de usos del suelo con otras bases de datos relevantes, como la localización de actividades económicas, equipamientos sociales, redes de infraestructura de transporte y densidad poblacional.
- **Validación:** Validar los resultados con imágenes satelitales recientes o, si es necesario, a través de un relevamiento de campo puntual para confirmar los usos del suelo en áreas específicas.

4. Entregables

- **Base de datos georreferenciada:** Una base de datos estructurada que contenga las capas de usos del suelo y la normativa urbanística vinculante.
- **Mapas temáticos:** Un conjunto de mapas digitales comparativos (uso real vs. zonificación) que sirvan como herramienta de diagnóstico y comunicación.
- **Informe técnico:** Un documento conciso que analice las implicancias del uso del suelo y la normativa en la demanda de viajes y en el desarrollo urbano.

5. Cronograma sugerido

La duración estimada es de 2 a 3 semanas, dependiendo de la existencia de información previa y de la accesibilidad a las fuentes.

- **Semana 1:** Recopilación de fuentes normativas y de datos.
- **Semana 2:** Digitalización, georreferenciación y procesamiento de la información.
- **Semana 3:** Análisis, elaboración de mapas e informe final.

6. Perfil del equipo

El equipo deberá contar con un perfil especializado en urbanismo y análisis espacial.

- **Especialista en Planificación Urbana y Movilidad (P-PLN) (1 persona):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en desarrollo de planes urbanos de movilidad, estudios de movilidad, análisis de políticas públicas y gobernanza interjurisdiccional sectorial.
- **Especialista en Datos / SIG / Análisis espacial (P-SIG):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en el uso análisis de fuentes de datos secundarias (Censo, EPH, etc.) y de SIG, georreferenciación de datos, análisis de densidad espacial, gestión de la base de datos y creación de los mapas temáticos. Deberá tener experiencia en el uso de software estadístico y de programación (ej. R o Python) para procesar datos, realizar análisis espacial y generar mapas temáticos. Será responsable de la digitalización, el procesamiento de las capas y la elaboración de los mapas temáticos.
- **Analista de Movilidad (P-ANM) (1 persona):** Analista con experiencia en proyectos de movilidad, transporte.

U2 - Análisis de densidades y polos de atracción de viajes

El análisis de densidades y polos de atracción de viajes permite identificar dónde se generan y concentran los principales desplazamientos urbanos, combinando dos enfoques complementarios. Por un lado, la medición de densidad de población, empleo y edificación por unidad de superficie (barrios, radios censales o grillas regulares) ayuda a estimar la presión difusa de demanda de transporte. Por otro, la identificación de polos y centralidades urbanas —como escuelas, hospitales, centros comerciales, parques industriales y nodos de servicios— permite localizar puntos que concentran viajes de manera jerárquica y focalizada.

Esta herramienta ofrece una visión integral de la demanda potencial de movilidad, insumo clave para orientar el diseño de redes de transporte público, priorizar corredores, planificar infraestructura peatonal y ciclista, y evaluar oportunidades de desarrollo orientado al transporte (TOD).

Puede implementarse a partir de datos locales (censos, catastros, registros de empleo y equipamientos) o, en ausencia de información completa, mediante fuentes abiertas como OpenStreetMap, con herramientas accesibles como QGIS y Python (OSMnx, NetworkX) y técnicas de clusterización espacial (por ejemplo, DBSCAN) para identificar concentraciones de actividades.

Con recursos básicos de Sistemas de Información Geográfica (SIG) es posible realizar este análisis en plazos breves y con costos reducidos. Sus resultados también sirven

como base para calcular indicadores de accesibilidad y definir estrategias de movilidad sostenible y equidad urbana.

Si bien la calidad y completitud de la información disponible en OpenStreetMap varían entre ciudades, constituye una excelente primera aproximación para análisis preliminares. Complementada con datos locales –como los provenientes del Censo– permite construir una visión sólida de la demanda potencial de movilidad, incluso en contextos con información administrativa limitada.

1. Objetivo general

Identificar y mapear la generación y atracción de viajes urbanos mediante el análisis de densidades de población, empleo y edificación, junto con la localización de polos y centralidades, con el fin de orientar decisiones sobre transporte, infraestructura y planificación urbana sostenible.

2. Alcance

El análisis cubrirá toda el área urbana o metropolitana e incluirá las siguientes tareas:

- **Análisis de Densidades:** Calcular densidades de población (a partir del Censo), empleo (registros oficiales) y edificación (catastro municipal) por unidad territorial (ej. radio censal o grilla).
- **Mapeo de Polos de Atracción:** Identificar y georreferenciar la ubicación de polos clave de atracción de viajes, como equipamientos de educación, salud, empleo, comercio, recreación y cultura, utilizando fuentes oficiales y, en su defecto, datos de OpenStreetMap.
- **Identificación de Centralidades:** A través de análisis de concentración de actividades, detectar y clasificar las centralidades urbanas en jerarquías (principal, secundaria, barrial).
- **Análisis de Conectividad:** Evaluar la conectividad de cada centralidad con la red de transporte público y la red vial.

3. Metodología de referencia

El análisis se basa en la integración de datos urbanos con herramientas de análisis espacial.

- **Fuentes de Datos:** Se utilizarán fuentes oficiales como el Censo Nacional de Población y Viviendas, registros municipales de empleo y catastro, así como

fuentes abiertas como OpenStreetMap para el mapeo de puntos de interés y equipamientos.

- **Herramientas:** Se usará QGIS para la visualización y análisis geoespacial. Se recomienda el uso de Python, con librerías como OSMnx para la extracción de datos de OSM y NetworkX para el análisis de redes, así como técnicas de *clusterización espacial* (ej. DBSCAN) para identificar concentraciones de actividades.
- **Procedimiento:**
 1. Recopilar, limpiar y estructurar los datos de densidades y polos de atracción de las distintas fuentes.
 2. Aplicar técnicas de *clusterización* para detectar las áreas de concentración funcional.
 3. Calcular métricas de red para evaluar la conectividad de las centralidades (ej. *betweenness* para medir la importancia de los nodos de la red).
 4. Clasificar las centralidades según su jerarquía y validar los hallazgos con el conocimiento local.

4. Entregables

- **Base de datos georreferenciada:** Una base de datos espacial que incluya las capas de densidades, polos de atracción y centralidades.
- **Mapas temáticos:** Mapas digitales (en formato .shp, .pdf, etc.) que visualicen los hallazgos clave.
- **Informe técnico:** Un documento breve que analice las principales concentraciones de viajes y sus implicancias para la planificación de la movilidad.

5. Cronograma sugerido

La duración estimada es de 2 a 3 semanas.

- Semana 1: Recopilación y estructuración de los datos.
- Semana 2: Procesamiento, análisis preliminar y mapeo.
- Semana 3: Validación y ajuste de los resultados, y redacción del informe.

6. Perfil del equipo requerido

El equipo debe contar con un perfil técnico con experiencia en SIG, datos y urbanismo.

- **Especialista en Datos / SIG / Análisis espacial (P-SIG):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en el uso análisis de fuentes de datos secundarias (Censo, EPH, etc.) y de SIG, georreferenciación de datos, análisis de densidad espacial, gestión de la base de datos y creación de los mapas temáticos. Deberá tener experiencia en el uso de software estadístico y de programación (ej. R o Python) para procesar datos, realizar análisis espacial y generar mapas temáticos. Será responsable de la digitalización, el procesamiento de las capas y la elaboración de los mapas temáticos.
- **Especialista en Planificación Urbana y Movilidad (P-PLN) (1 persona):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en desarrollo de planes urbanos de movilidad, estudios de movilidad, análisis de políticas públicas y gobernanza interjurisdiccional sectorial. Será responsable de la validación y contextualización de los hallazgos, y de la elaboración de recomendaciones.

U3 - Indicadores de accesibilidad espacial

Los indicadores de accesibilidad espacial miden qué tan fácil es para la población llegar a oportunidades urbanas clave (empleo, salud, educación) desde sus zonas de residencia en diferentes modos de transporte (público, motorizado, no motorizado), expresado en términos de tiempos o distancias de viaje. Constituyen un insumo central en los planes de movilidad urbana sostenible, ya que permiten identificar desigualdades en el acceso a servicios básicos y orientar políticas de equidad y sostenibilidad. Se recomienda implementarlos cuando se busca evaluar la calidad del transporte público, la conectividad entre barrios, o la cobertura de infraestructura de movilidad activa.

Las zonas de residencia se definen a partir de los datos del Censo Nacional de Población (radios censales, barrios u otras unidades). Los polos de atracción de viajes que sirven como destinos pueden obtenerse de la actividad previa *“Localización de polos de atracción de viajes”*. Para calcular los indicadores se emplean herramientas de ruteo que permiten estimar tiempos de viaje y distancias en redes reales de transporte, como la API de Google Maps (Distance Matrix), librerías de Python como OSMnx o software open source como OpenTripPlanner. La complejidad es media en la medida que exista información en Google Maps, Open Street Maps o en formato GTFS. Los resultados se expresan en indicadores y mapas de accesibilidad que muestran las zonas mejor o peor conectadas, constituyendo un insumo valioso para priorizar inversiones y evaluar el impacto social de las políticas de movilidad.

1. Objetivo general

El objetivo general es calcular y evaluar indicadores de accesibilidad espacial hacia oportunidades urbanas clave, identificando disparidades territoriales en tiempos o

distancias de viaje. Esto permitirá orientar decisiones estratégicas en el diseño de la red de transporte y las políticas de equidad.

2. Alcance

El análisis tendrá un alcance que cubra toda el área urbana o metropolitana. Las tareas a realizar incluirán:

- **Definición de Orígenes:** Utilizar zonas residenciales (radios censales, barrios u otras unidades) para definir los puntos de origen de los viajes.
- **Definición de Destinos:** Utilizar los polos de atracción de viajes identificados en la actividad previa (educación, salud, empleo, comercio, etc.) como destinos clave.
- **Análisis Multimodal:** Realizar el cálculo de accesibilidad para diferentes modos de transporte: transporte público, automóvil privado, caminata y bicicleta, según la disponibilidad de datos de la red para cada modo.
- **Cálculo de Indicadores:** Generar una matriz origen-destino y calcular indicadores de accesibilidad a diferentes escalas (local, barrial, zonal) para captar las variaciones intraurbanas.

3. Metodología de referencia

La metodología se basa en el procesamiento de datos de redes y el uso de herramientas de ruteo.

- **Recopilación de Datos:** Consolidar las redes de transporte (vial, de transporte público, ciclovías) de fuentes como OpenStreetMap, Google Maps o bases de datos GTFS. Integrar la información de zonas residenciales (Censo) y de polos de atracción (actividad previa).
- **Cálculo de Tiempos y Distancias:** Se utilizarán herramientas de ruteo para estimar los tiempos de viaje y las distancias entre los puntos de origen y destino. Se puede optar por:
 - **APIs Comerciales:** Como Google Maps Distance Matrix.
 - **Librerías de Python:** Como OSMnx o NetworkX.
 - **Software Open Source:** Como OpenTripPlanner, OSRM o GraphHopper.
- **Procesamiento y Análisis:**
 - Obtener la matriz de tiempos y distancias de viaje.
 - Calcular indicadores como el tiempo promedio de viaje al destino más cercano o el porcentaje de población que tiene acceso a una oportunidad en un tiempo determinado (ej. 15, 30 o 45 minutos).

- Utilizar un software SIG para realizar el análisis espacial y la visualización de los resultados.

4. Entregables

- **Base de datos:** Una base de datos estructurada que contenga los indicadores de accesibilidad calculados por zona y por modo de transporte.
- **Mapas temáticos:** Un conjunto de mapas digitales que visualicen la accesibilidad a distintos destinos y permitan comparaciones entre modos.
- **Informe técnico:** Un documento que describa la metodología, los hallazgos principales, las brechas de accesibilidad detectadas y las recomendaciones.

5. Cronograma sugerido

La duración estimada es de 3 a 4 semanas.

- Semana 1: Recopilación de datos de redes de transporte y definición de los indicadores.
- Semanas 2-3: Ejecución de los cálculos de rutas y tiempos.
- Semana 4: Elaboración de mapas, análisis y redacción del informe.

6. Perfil del equipo

- **Especialista en Planificación Urbana y Movilidad (P-PLN) (1 persona):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en desarrollo de planes urbanos de movilidad, estudios de movilidad, análisis de políticas públicas y gobernanza interjurisdiccional sectorial. Será responsable de la definición de los indicadores, la validación de los resultados y la interpretación de los hallazgos.
- **Especialista en Datos / SIG / Análisis espacial (P-SIG):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en el uso análisis de fuentes de datos secundarias (Censo, EPH, etc.) y de SIG, georreferenciación de datos, análisis de densidad espacial, gestión de la base de datos y creación de los mapas temáticos. Deberá tener experiencia en el uso de software estadístico y de programación (ej. R o Python) para procesar datos, realizar análisis espacial y generar mapas temáticos. Será responsable de la digitalización, el procesamiento de las capas y la elaboración de los mapas temáticos.

7.1.4. Evaluación ambiental y climática

La movilidad urbana tiene un impacto directo en el ambiente y en el cambio climático a través de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), contaminación del aire, ruido,

consumo de energía y uso del espacio urbano. Este diagnóstico busca cuantificar estos impactos, identificar zonas críticas y evaluar la sostenibilidad del sistema de transporte. También permite analizar la vulnerabilidad del sistema frente a eventos climáticos extremos y su contribución a las metas de mitigación y adaptación, integrando la dimensión ambiental en la planificación de la movilidad.

¿Por qué es importante?

Porque permite estimar las emisiones, la contaminación, el consumo energético y la exposición al ruido derivados del transporte. Es clave para orientar la transición hacia modos más sostenibles y reducir la huella de carbono del sistema.

¿Cuándo es relevante?

Debe incluirse especialmente cuando el plan tenga objetivos de sostenibilidad, busque acceder a financiamiento climático o se desarrollen estrategias metropolitanas y de largo plazo. Resulta prioritario en ciudades con problemas ambientales severos.

Enfoque metodológico y herramientas

En contextos con recursos limitados puede iniciarse con la integración de compromisos climáticos locales y nacionales, la construcción de indicadores ambientales por modo y la revisión de inventarios existentes. Con mayores capacidades, se recomienda elaborar un inventario de emisiones del transporte, un análisis de huella de carbono y mapas de ruido urbano, que permitan cuantificar impactos y comparar escenarios.

A1 – Inventario de emisiones del transporte

El Inventario de Emisiones del Transporte es una herramienta que permite cuantificar los gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes locales asociados a la movilidad urbana. Su propósito es estimar el impacto ambiental derivado del uso de distintos modos de transporte (público, privado, no motorizado, de carga, etc.), a partir de la combinación de datos de actividad (viajes, consumo energético, flota vehicular) y factores de emisión.

Se propone como herramienta de diagnóstico en el marco de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) porque brinda información clave para comprender la relación entre los patrones de movilidad y su huella ambiental. De esta manera, permite identificar las fuentes más relevantes de emisiones, evaluar alternativas de mitigación y orientar las decisiones hacia un sistema de transporte más eficiente, inclusivo y bajo en carbono.

1. Objetivo general

Elaborar un inventario detallado de las emisiones generadas por el sistema de transporte urbano (particular, público, de carga y no motorizado), con el fin de aportar al diagnóstico ambiental de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS). El objetivo es cuantificar y

caracterizar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes locales, generando una línea base para el diseño de políticas y estrategias de mitigación.

2. Alcance

- Ámbito territorial: área metropolitana o ciudad bajo estudio.
- Modos de transporte incluidos: transporte público (ómnibus, metro, tren), automóviles, motocicletas, transporte de carga, y en lo posible transporte no motorizado (impacto nulo o residual).
- Contaminantes: CO₂, CH₄, N₂O (GEI) y contaminantes locales (PM, NO_x, CO, SO₂) en función de disponibilidad de datos.
- Escala temporal: año base definido (ej. último año con datos completos de flota y movilidad).

3. Metodología de referencia

Se recomienda utilizar la metodología IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), particularmente el 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, que ofrece tres niveles de análisis:

- Tier 1: Factores de emisión por defecto, requerimientos mínimos de datos.
- Tier 2: Factores de emisión específicos a nivel nacional/local.
- Tier 3: Modelos avanzados o inventarios detallados a partir de datos de flota, consumo real de combustibles, encuestas de movilidad.

Complementar con otros estándares internacionales:

- GPC (Global Protocol for Community-Scale GHG Emission Inventories): enfoque aplicado en planes locales de acción climática.
- EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook: en caso de ampliar hacia contaminantes locales.
- Fuente de datos: registros de flota vehicular, consumo de combustibles, encuestas de movilidad, aforos de tránsito, catastros de transporte público.

4. Entregables

- Informe metodológico detallando supuestos, fuentes de datos y nivel de aproximación (Tier aplicado).
- Base de datos en formato abierto con los cálculos de emisiones por modo de transporte.
- Mapas o tableros de visualización de emisiones por zonas y modos.

- Documento síntesis con resultados clave y recomendaciones para la política de movilidad y sostenibilidad.

5. Cronograma sugerido

8 semanas de trabajo – 2 consultores part-time

- Semana 1: Definición del alcance, año base y fuentes de datos.
- Semana 2-3: Recolección de datos (flota, consumos, encuestas, catastros).
- Semana 4: Procesamiento y depuración de datos.
- Semana 5-6: Cálculo de emisiones (aplicando metodología IPCC y ajustes locales).
- Semana 7: Elaboración de resultados (tablas, mapas, indicadores).
- Semana 8: Redacción de informe final y presentación a equipo técnico.

Carga estimada: 160 horas consultor totales (80 horas cada consultor).

6. Perfil del equipo

- **Coordinador/a técnico/a (P-COO):** Profesional especialista en transporte, planificación urbana o disciplinas afines, con al menos 10 años de experiencia general y 5 años de experiencia específica en coordinación de proyectos de transporte, movilidad urbana, planificación de movilidad y dirección de estudios de diagnóstico, preferiblemente inventarios de GEI y transporte.
- **Especialista en modelización de transporte (P-EDA) (1 persona)** (opcional según alcance del estudio): Recomendado para planes que contemplen la construcción de modelos de transporte. Debe contar con experiencia en softwares específicos (VISUM, TransCAD, EMME, etc.) y conocimiento de modelación de demanda. Aplicación de metodologías IPCC.
- Apoyo eventual: experto en calidad del aire y emisiones locales (adicional, según recursos disponibles)

7. Participación ciudadana

El involucramiento es limitado, centrado en la socialización de resultados y validación técnica con actores institucionales y ONGs ambientales.

8. Enfoque de inclusión y género

Se recomienda visibilizar cómo las emisiones afectan de manera diferenciada a mujeres, niños y adultos mayores, considerando exposiciones en áreas de cuidado y transporte cotidiano.

9. Notas de decisión

- La elección del Tier IPCC depende de la disponibilidad de datos: Tier 1 si la información es limitada, Tier 2-3 si existen registros locales robustos.
- Decidir si se incluyen únicamente GEI o también contaminantes locales.
- Alinear los resultados con compromisos climáticos locales (ej. inventarios municipales, compromisos de carbono neutralidad).
- Evaluar la posibilidad de integrar resultados en plataformas de monitoreo continuo.

A2 - Análisis de huella de carbono del sistema

La huella de carbono del sistema de movilidad cuantifica las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a la operación, mantenimiento y eventualmente construcción de la infraestructura y servicios de transporte. Se propone como herramienta de diagnóstico porque permite comprender el peso relativo del sector transporte dentro de las metas climáticas locales y nacionales, y orientar medidas de mitigación en el diseño del plan de movilidad urbana sostenible.

1. Objetivo general

Calcular la huella de carbono del sistema de transporte urbano, considerando el ciclo de vida de los modos (operación, insumos energéticos, mantenimiento de infraestructura) para identificar oportunidades de reducción de emisiones.

2. Alcance

- Cobertura geográfica: área metropolitana o municipal definida.
- Cobertura modal: transporte público (ómnibus, BRT, metro, tren), transporte individual motorizado, modos no motorizados (impacto indirecto) y micromovilidad eléctrica.
- Horizonte temporal: año base + escenarios de proyección.

3. Metodología de referencia

- Protocolos internacionales: GHG Protocol – Scope 1 y 2, IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- Adaptación de metodologías de huella de carbono urbana (ICLEI, ISO 14064).
- Datos requeridos: consumo energético por modo, factores de emisión por tipo de combustible y electricidad, actividad (pax-km y ton-km).

4. Entregables

- Informe técnico con cálculo de huella de carbono total y desagregada por modo.
- Escenarios de reducción y potencial de mitigación.
- Recomendaciones para integrar metas de movilidad con estrategias climáticas locales.

5. Cronograma sugerido

Duración estimada: 8 semanas de trabajo de consultor.

- Semanas 1-2: Relevamiento de datos energéticos y de actividad.
- Semanas 3-4: Aplicación de factores de emisión y estimación preliminar.
- Semanas 5-6: Validación, talleres con actores clave.
- Semanas 7-8: Informe final y presentación.

6. Perfil del equipo

- **Especialista en transporte (P-TRN):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en el análisis de sistemas de transporte público, seguridad vial y la planificación de la movilidad. Deberá tener experiencia en el manejo de datos masivos y ser el nexo clave entre los objetivos del proyecto y el trabajo técnico del equipo de datos.
- **Ingeniero/a ambiental o experto en cambio climático (P-AMB):** Profesional con experiencia en proyectos de movilidad y transporte.
- **Analista de Movilidad (P-ANM) (1 persona):** Analista con experiencia en proyectos de movilidad, transporte.

7. Participación ciudadana

Se recomienda indagar mediante **consulta**, a través de talleres con actores clave (operadores, ONGs, academia) para validar supuestos y escenarios.

8. Enfoque de inclusión y género

Se sugiere incorporar el análisis de cómo distintos modos impactan en la movilidad del cuidado y en la equidad económica de acceso a tecnologías bajas en carbono

9. Notas de decisión

Definir si se considera únicamente operación de transporte o también etapas de construcción y disposición final de infraestructuras y vehículos (enfoque de ciclo de vida).

A3 - Indicadores ambientales por modo

Los indicadores ambientales por modo permiten comparar los impactos relativos de cada forma de transporte en términos de consumo energético, emisiones, calidad del aire y ruido. Son esenciales como herramienta de diagnóstico para un plan de movilidad urbana sostenible, ya que orientan la priorización de políticas y la evaluación de co-beneficios ambientales.

1. Objetivo general

Diseñar y calcular indicadores comparativos de desempeño ambiental por modo de transporte, con el fin de medir su sostenibilidad relativa y orientar decisiones de política pública.

2. Alcance

- Unidades de análisis: transporte público colectivo, automóviles particulares, motocicletas, bicicletas, caminata, micromovilidad eléctrica, transporte de carga.
- Indicadores clave: emisiones por pasajero-km, consumo energético, ocupación promedio, emisiones locales (PM, NOx), niveles de ruido.

3. Metodología de referencia

- Fuentes: indicadores UITP, Banco Mundial, CAF, EEA (European Environment Agency).
- Fórmulas basadas en actividad (pax-km), consumo energético y factores de emisión.
- Datos requeridos: aforos, encuestas de movilidad, factores de ocupación, inventarios energéticos.

4. Entregables

- Matriz de indicadores ambientales por modo.
- Informe comparativo con visualizaciones (gráficos, tablas comparativas).
- Recomendaciones para priorizar modos más sostenibles.

5. Cronograma sugerido

Duración estimada: 6 semanas de trabajo de consultor.

- Semanas 1-2: Relevamiento de datos de movilidad y ocupación.
- Semanas 3-4: Cálculo de indicadores y validación técnica.
- Semanas 5-6: Informe y presentación de resultados.

6. Perfil del equipo

- **Especialista en Planificación Urbana y Movilidad (P-PLN) (1 persona):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en desarrollo de planes urbanos de movilidad, estudios de movilidad, análisis de políticas públicas y gobernanza interjurisdiccional sectorial.
- **Ingeniero/a ambiental o experto en cambio climático (P-AMB):** Profesional con experiencia en proyectos de movilidad y transporte.
- **Analista de Movilidad (P-ANM) (1 persona):** Analista con experiencia en proyectos de movilidad, transporte.

7. Participación ciudadana

Participación a través de **consulta**, con usuarios y asociaciones para validar percepciones sobre sostenibilidad de los modos.

8. Enfoque de inclusión y género

Incorporar indicadores diferenciados que reflejen la experiencia de grupos vulnerables frente a ruido, contaminación y accesibilidad.

9. Notas de decisión

Se debe definir si los indicadores se calculan a nivel agregado del sistema o desagregados por corredores/líneas.

A4 - Medición de calidad del aire

La medición de la calidad del aire a través de estaciones fijas o sensores móviles permite conocer los niveles de contaminantes atmosféricos en las zonas urbanas analizadas.

1. Objetivo general

Medir contaminantes atmosféricos en diversos puntos para caracterizar diferentes zonas urbanas. Se busca medir como mínimo PM2.5, PM10, NOx, CO.

2. Alcance

- Cobertura en puntos estratégicos del municipio

*En caso que el municipio cuente con estaciones fijas permanentes, se podrá solicitar el complemento de medición en puntos de trabajo que resulten asertivos a los objetivos de movilidad buscados.

3. Metodología de referencia

Deberán cumplirse las normativas específicas establecidas para las mediciones según los diferentes contaminantes atmosféricos seleccionados y con el instrumental adecuado

para ello. Se sugiere complementar las mediciones con conteos vehiculares en el mismo momento de la medición, lo que permite asociar las caracterizaciones.

Se requiere que se realicen mediciones en forma periódica para cada punto seleccionado.

Respecto a la selección de puntos a medir, se sugiere buscar nodos que caractericen la movilidad de la ciudad en un sentido amplio, considerando arterias con diversidades de usos y modos circulantes.

4. Entregables

- Matriz de resultados, por contaminantes, puntos seleccionados y fechas, incluyendo los conteos vehiculares asociados.
- Informe comparativo con visualizaciones (gráficos, tablas comparativas).

5. Cronograma sugerido

Duración estimada: 8 semanas de trabajo de consultor.

- Semanas 1: Definición de puntos estratégicos y obtención de información de datos de estaciones permanentes si las hubiera.
- Semanas 2-6: Mediciones de calidad de aire y conteos vehiculares asociados.
- Semanas 7-8: Informe y presentación de resultados.

6. Perfil del equipo

- **Especialista en Planificación Urbana y Movilidad (P-PLN) (1 persona):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en desarrollo de planes urbanos de movilidad, estudios de movilidad, análisis de políticas públicas y gobernanza interjurisdiccional sectorial.
- **Ingeniero/a ambiental o experto en cambio climático (P-AMB):** Profesional con experiencia en proyectos de movilidad y transporte.
- **Analista de Movilidad (P-ANM) (1 persona):** Analista con experiencia en proyectos de movilidad, transporte.

7. Participación ciudadana

Se trata de una tarea técnica, por lo que no contempla instancias de participación ciudadana directa. La información se obtiene a partir de mediciones especializadas con equipos e instrumental adecuados.

8. Enfoque de inclusión y género

Se recomienda la priorización de puntos de medición en zonas escolares, residenciales y de cuidado, donde mujeres, niños, personas mayores y grupos vulnerables suelen estar

más expuestos a la contaminación atmosférica. Esto permite visibilizar los impactos diferenciales y orientar políticas de movilidad más equitativas.

A5 - Mapas de ruido urbano

El desarrollo de mapas de ruido urbano busca evaluar el impacto sonoro del transporte (especialmente motorizado) en zonas residenciales y escolares.

1. Objetivo general

Medir niveles de ruido en términos de decibeles en diversos puntos para caracterizar zonas urbanas específicas.

2. Alcance

- Cobertura en zonas residenciales y escolares estratégicas del municipio

En caso que el municipio cuente con estaciones fijas permanentes, se podrá solicitar el complemento de medición en puntos de trabajo que resulten asertivos a los objetivos de movilidad buscados.

3. Metodología de referencia

Deberán cumplirse las normativas específicas establecidas para las mediciones con el instrumental adecuado para ello. Se sugiere complementar las mediciones con conteos vehiculares en el mismo momento de la medición, lo que permite asociar las caracterizaciones.

Se requiere que se realicen mediciones en forma periódica para cada punto seleccionado.

4. Entregables

- Mapeo de zonas seleccionadas con resultados de decibeles y flujos vehiculares asociados.
- Matriz de resultados con puntos seleccionados, incluyendo los conteos vehiculares asociados.
- Informe comparativo con visualizaciones (gráficos, tablas comparativas).

5. Cronograma sugerido

Duración estimada: 8 semanas de trabajo de consultor.

- Semanas 1: Definición de puntos estratégicos y obtención de información de datos de estaciones permanentes si las hubiera.
- Semanas 2-6: Mediciones de niveles de ruido y conteos vehiculares asociados.
- Semanas 7-8: Informe y presentación de resultados.

6. Perfil del equipo

- **Especialista en Planificación Urbana y Movilidad (P-PLN) (1 persona):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en desarrollo de planes urbanos de movilidad, estudios de movilidad, análisis de políticas públicas y gobernanza interjurisdiccional sectorial.
- **Ingeniero/a ambiental o experto en cambio climático (P-AMB):** Profesional con experiencia en proyectos de movilidad y transporte.
- **Analista de Movilidad (P-ANM) (1 persona):** Analista con experiencia en proyectos de movilidad, transporte.

7. Participación ciudadana

Consulta y participación, con comunidades afectadas por ruido (barrios residenciales y escolares), para validar zonas críticas.

8. Enfoque de inclusión y género

Reconocer cómo la exposición al ruido impacta de manera diferenciada en poblaciones sensibles (niños, adultos mayores, personas con discapacidad).

A6 - Evaluación de vulnerabilidad climática

La evaluación de vulnerabilidad climática permite identificar zonas e infraestructuras críticas ante eventos extremos como inundaciones, olas de calor o cortes de energía. Es esencial como herramienta de diagnóstico para un plan de movilidad urbana sostenible, ya que orienta la priorización de intervenciones, fortalece la resiliencia urbana y minimiza impactos en la operación del transporte.

1. Objetivo general

Identificar y mapear zonas e infraestructuras críticas expuestas a riesgos climáticos, con el fin de evaluar la vulnerabilidad urbana y orientar decisiones de planificación, adaptación y gestión de movilidad resiliente.

2. Alcance

- Unidades de análisis: barrios, nodos de transporte, infraestructura crítica (hospitales, escuelas, redes eléctricas, estaciones de transporte).
- Eventos considerados: inundaciones, olas de calor, cortes de energía, tormentas severas y otros fenómenos climáticos extremos.
- Indicadores clave: porcentaje de población en zonas de riesgo, número de infraestructuras críticas expuestas, tiempo estimado de recuperación ante interrupciones, índice de resiliencia urbana por sector.

3. Metodología de referencia

- Fuentes: informes de inventario de emisiones, indicadores ambientales, organismos meteorológicos nacionales, estudios locales de riesgo climático, datos geoespaciales y de infraestructura urbana.
- Modelos y fórmulas: análisis de exposición, sensibilidad y capacidad de respuesta; índices de vulnerabilidad urbana; mapeo GIS de riesgo.
- Datos requeridos: mapas de riesgo histórico, población y características socioeconómicas, ubicación de infraestructuras críticas, inventarios de transporte y energía, planes de contingencia existentes.

4. Entregables

- Mapas temáticos de zonas y nodos críticos ante distintos eventos climáticos.
- Matriz de vulnerabilidad por zona e infraestructura crítica.
- Informe con análisis de riesgos y recomendaciones para resiliencia urbana y movilidad sostenible.
- Visualizaciones gráficas y tablas comparativas de riesgos y vulnerabilidad.

5. Cronograma sugerido

2- 4 semanas de trabajo de consultor.

- Semana 1: Relevamiento de datos históricos, geoespaciales y de infraestructura.
- Semanas 2-3: Análisis de vulnerabilidad, modelado de riesgos y elaboración de mapas temáticos.
- Semanas 3-4: Generación de matriz de vulnerabilidad, informe final y presentación de resultados.

6. Perfil del equipo

- **Especialista en Planificación Urbana y Movilidad (P-PLN) (1 persona):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en desarrollo de planes urbanos de movilidad, estudios de movilidad, análisis de políticas públicas y gobernanza interjurisdiccional sectorial.
- **Especialista en Datos / SIG / Análisis espacial (P-SIG):** Profesional con al menos 5 años de experiencia en el uso análisis de fuentes de datos secundarias (Censo, EPH, etc.) y de SIG, georreferenciación de datos, análisis de densidad espacial, gestión de la base de datos y creación de los mapas temáticos. Deberá tener experiencia en el uso de software estadístico y de programación (ej. R o Python) para procesar datos, realizar análisis espacial y generar mapas temáticos.

- **Analista de Movilidad (P-ANM) (1 persona):** Analista con experiencia en proyectos de movilidad, transporte.

7. Participación ciudadana:

Participación y co-construcción, integrando a comunidades locales en la identificación de infraestructuras críticas y en la priorización de riesgos.

8. Enfoque de inclusión y género:

Mapear vulnerabilidades de poblaciones en situación de riesgo (hogares monoparentales, asentamientos precarios, centros de cuidado) y diseñar medidas inclusivas de resiliencia.

9. Notas de decisión

Se debe definir el nivel de desagregación del análisis: agregado por barrios, por corredores de transporte, o por infraestructura crítica individual. También decidir qué eventos climáticos priorizar según frecuencia, impacto y relación con la movilidad urbana.

A7 - Integración con compromisos climáticos locales y nacionales

1. Objetivo general

Analizar los compromisos climáticos asumidos por el gobierno local en distintas áreas del mismo de gobierno con el fin de identificar los aportes que el desarrollo del PMUS puede realizar para su cumplimiento, fortaleciendo la coherencia normativa y la alineación estratégica.

2. Alcance

Se busca revisar y analizar las metas de emisiones, resiliencia o adaptación a nivel local, provincial, nacional e internacional (ej. NDCs, planes locales de acción climática) en busca de oportunidades específicas de aportes de valor para el diseño del PMUS.

3. Metodología de referencia

- Identificación de vinculaciones con diferentes programas, acciones o ciudades en relación a los compromisos climáticos
- Clasificación según nivel de referencia
- Identificación de los compromisos asumidos.
- Desarrollo de matriz resumen

4. Entregables

- Inventario de compromisos y vinculaciones

- Informe diagnóstico
- Recomendaciones para alcanzar los compromisos

5. Cronograma sugerido

2 a 4 semanas (dependiendo de disponibilidad de la normativa recopilada).

6. Perfil del equipo

- **Especialista en Gestión Pública y Gobernanza (P-GPU) (1 persona):** Profesional con al menos **4 años de experiencia** en fortalecimiento institucional y políticas públicas con orientación en ambiente, movilidad y transporte. Se requiere experiencia en procesos participativos.

7. Participación ciudadana:

El grado de participación es limitado, con énfasis en actores institucionales y técnicos responsables de compromisos climáticos.

8. Enfoque de inclusión y género

Se pueden incluir explícitamente metas y compromisos en género e inclusión dentro de las estrategias climáticas, asegurando coherencia con planes de igualdad y accesibilidad.