

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Civil



TESIS

Propuesta de lineamientos para la integración de la micromovilidad en Lima Metropolitana

Para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Elaborado por

Rodrigo Iturraran Zapata

 [0000-0002-0307-5863](https://orcid.org/0000-0002-0307-5863)

Asesor

MSc. Fanny Beatriz Eto Chero

 [0000-0002-2857-1871](https://orcid.org/0000-0002-2857-1871)

LIMA – PERÚ

2026

Citar/How to cite	Iturrraran Zapata [1]
Referencia/Reference	[1] R. Iturrraran Zapata, “Propuesta de lineamientos para la integración de la micromovilidad en Lima Metropolitana” [Tesis de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2026.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

Citar/How to cite	(Iturrraran, 2026)
Referencia/Reference	Iturrraran, R. (2026). <i>Propuesta de lineamientos para la integración de la micromovilidad en Lima Metropolitana</i> . [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

Para mi madre. Sin tu apoyo incondicional no estaría aquí.

Para mi tío Ricardo, mi abuelita Ethel y Lukas, quienes me acompañaron en los momentos más difíciles. Que Dios los guarde en su gloria.

Agradecimientos

Primero a Dios, por permitirme cerrar esta etapa y madurar como persona.

A los doctores Julio César Zedano Cornejo y Juan Javier Cavero Torres, por sus consejos, su amistad y admirable vocación y servicio.

Al ingeniero Junior Raúl Soto Huamán, por su guía, paciencia y comprensión en la elaboración de la presente tesis.

A los docentes del Departamento de Vialidad y Geomática de la FIC-UNI, por su apoyo, compromiso y apertura en contribuir con la investigación en transportes y ser fuente de inspiración de especializarme en esta maravillosa rama.

A todos los docentes de la FIC-UNI, quienes me enseñaron a querer y ejercer esta carrera, con responsabilidad, respeto, humildad y honestidad.

A la UNI, por su historia, prestigio y ser un espacio para el desarrollo humano y profesional.

A mis compañeros y todas las personas que fueron parte de esta etapa y de quienes aprendí muchísimo. Especialmente, a mis amigos Renato Donaires Pérez y Kevin Huamán Bejar, por sus ánimos y por siempre creer en mí.

Por último, a mi mismo, por el esfuerzo, la dedicación, el sacrificio y el tener la capacidad de salir adelante y aprender de mis errores.

Resumen

La micromovilidad experimentó un notable crecimiento durante la pandemia de COVID-19; sin embargo, su investigación conceptual continúa en una etapa incipiente. Esta limitación ha convertido su regulación y gestión en un desafío para diversas ciudades, incluyendo Lima Metropolitana y otras del Perú. La importación masiva de scooters eléctricos y su uso no regulado ilustran este escenario.

Ante ello, se desarrolló un diagnóstico integral que abarca los grupos vehiculares sujetos a regulación conceptual a nivel nacional y provincial, como los vehículos ciclos y de movilidad personal, alineados con las definiciones internacionales de micromovilidad. El análisis se organiza en tres dimensiones: la institucionalidad y actores vinculados; el concepto y contexto de la micromovilidad; y la infraestructura destinada a su circulación. Asimismo, se incorpora un caso de estudio sobre la definición de “vehículo menor”, aplicado a dos distritos limeños, que evidencia la interacción de estos tres aspectos en iniciativas regulatorias locales.

El trabajo propone seis lineamientos interdependientes orientados a fortalecer la gestión y regulación de la micromovilidad mediante acciones coordinadas entre los actores involucrados. Estas directrices, basadas en referencias nacionales e internacionales, se traducen en acciones estratégicas como la conceptualización y caracterización de la micromovilidad, la clasificación de infraestructuras, la actualización de competencias institucionales, la derogación o ampliación de normativas vigentes y el diseño de herramientas como estructuras de atributos e indicadores de desempeño. Los lineamientos se articulan con los objetivos nacionales —incluyendo el Acuerdo Nacional y las Políticas Nacionales— e internacionales, particularmente los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Finalmente, se presenta una aplicación piloto de dos lineamientos en el Cercado de Lima, cuyo modelo es replicable o adaptable a escala nacional.

Palabras clave: Micromovilidad, transporte no motorizado, vehículos de movilidad personal, movilidad urbana, Lima, gestión pública.

Abstract

Micromobility experienced significant growth during the COVID-19 pandemic; however, its conceptual development remains in an early stage. This limitation has made its regulation and management a challenge for many cities, including Metropolitan Lima and others in Peru. The massive importation of electric scooters and their unregulated use exemplify this situation.

In response, a comprehensive diagnostic was conducted covering vehicle groups subject to conceptual regulation at national and provincial levels, such as cycle vehicles and personal mobility devices, aligned with international micromobility definitions. The analysis is structured into three dimensions: institutional frameworks and relevant actors; the concept and context of micromobility; and the infrastructure designated for its circulation. A case study on the definition of “minor vehicle,” applied to two districts in Lima, is also included to demonstrate how these three dimensions interact within local regulatory initiatives.

The study proposes six interdependent guidelines aimed at strengthening the management and regulation of micromobility through coordinated actions among involved stakeholders. These guidelines—based on national and international references—translate into strategic actions such as the conceptualization and characterization of micromobility, the classification of supporting infrastructure, the updating of institutional competencies, the repeal or expansion of existing regulations, and the development of tools such as attribute structures and performance indicators. The guidelines align with national objectives—including the National Agreement and National Policies—and international frameworks, particularly the Sustainable Development Goals. Finally, a pilot application of two guidelines is presented for the district of Cercado de Lima, offering a model that can be replicated or adapted at the national scale.

Keywords: Micromobility, non-motorized transport, personal mobility vehicles, urban mobility, Lima, public management.

Prólogo

La micromovilidad, en los últimos años, emerge como un fenómeno de relevancia creciente, transformando el paisaje urbano y el transporte. En este escenario de transformación, Lima Metropolitana y otras ciudades del país, no cuentan con normas técnicas y legales precisas o completas, y siendo realistas, se carece de información para poder generar un plan director para su implementación.

Esta tesis se presenta como un esfuerzo por abordar este desafío, ofreciendo un diagnóstico exhaustivo que abarca los aspectos institucionales, conceptuales, contextual e infraestructura relacionados con la micromovilidad, basándose en experiencias nacionales e internacionales. En ese sentido, se proponen seis lineamientos que buscan proporcionar una guía estructurada para la gestión y regulación efectiva de la micromovilidad. Estos lineamientos se sustentan en el análisis de casos de estudio y se complementan con el cumplimiento de objetivos tanto nacionales como internacionales, además, se presenta una aplicación práctica de estos lineamientos en el distrito de Cercado de Lima, demostrando su viabilidad y relevancia a nivel local.

Al ofrecer una hoja de ruta estructurada, esta tesis invita a los involucrados de la movilidad, tanto del rubro académico como a los gestores de las entidades de gobierno, a tomar en consideración lo plasmado, para la generación de valor, en materia normativa, lineamientos de integración y prototipado para abordar la micromovilidad de una forma ordenada, segura y eficiente.

Asesor

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Prólogo	vii
Capítulo I. Introducción	1
1.1. Generalidades	1
1.2. Problemática	3
1.3. Objetivos del estudio	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4. Antecedentes	5
Capítulo II. Marco teórico y conceptual	7
2.1. Marco teórico	7
2.1.1 Definiciones y clasificación de la micromovilidad	7
2.1.2 Gestión de la micromovilidad	13
2.2. Marco conceptual	18
2.2.1 Movilidad sostenible	18
2.2.2 Plan de Movilidad Urbana Sostenible	18
2.2.3 Transporte no motorizado	19
2.2.4 Homologación vehicular	19
2.2.5 Sistema Nacional de Transporte Terrestre	19
2.2.6 Peatón por extensión	19
2.2.7 Sistema de clasificación arancelaria	19
2.2.8 Vehículos	22
2.2.9 Infraestructura ciclovial	23
Capítulo III. Metodología	25
3.1. Tipo de investigación	25
3.2. Nivel de investigación	25
3.3. Técnicas de recolección de datos	25
3.4. Diagrama de flujo de actividades	26
3.5. Cronograma de actividades	26
	viii

Capítulo IV: Diagnóstico de la micromovilidad en Lima Metropolitana	27
4.1. Institucionalidad y actores.....	27
4.1.1 Competencias institucionales.....	28
4.1.2 Actores de la micromovilidad en Lima Metropolitana	29
4.2. Desarrollo de la micromovilidad en el Perú	31
4.2.1 Contexto de la micromovilidad a nivel nacional.....	31
4.2.2 Contexto de la micromovilidad en Lima Metropolitana	34
4.2.3 Micromovilidad y homologación vehicular	34
4.2.4 Micromovilidad y su clasificación arancelaria.....	36
4.3. Infraestructura	42
4.3.1 Regulaciones de infraestructura para la micromovilidad	42
4.3.2 Condiciones de la infraestructura ciclovial en Lima Metropolitana	45
4.3.3 Circulación del TNM y VMP	46
4.3.4 Criterios de planificación y gestión de infraestructura ciclovial en Lima Metropolitana.....	48
4.4. Caso de estudio: Vehículos menores.....	60
Capítulo V: Propuesta de lineamientos para la integración de la micromovilidad en Lima Metropolitana	64
5.1. Lineamientos de integración	64
5.1.1 Lineamiento 1: Conceptualización y caracterización modal	64
5.1.2 Lineamiento 2: Catalogación de la infraestructura	66
5.1.3 Lineamiento 3: Implementación de plataformas digitales	69
5.1.4 Lineamiento 4: Estrategias institucionales	72
5.1.5 Lineamiento 5: Indicadores de gestión.....	73
5.1.6 Lineamiento 6: Estrategias complementarias de gestión	75
5.2. Cumplimiento de objetivos nacionales e internacionales	75
5.2.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030.....	77
5.2.2 Acuerdo Nacional	78
5.2.3 Políticas Nacionales:	79
Capítulo VI: Prototipo de aplicación – Cercado de Lima	84
6.1. Actos preparatorios.....	84
6.1.1 Fichas de inspección	84
6.1.2 Dimensionamiento del equipo y metodología de muestreo	85
6.2. Puntos de muestreo.....	85
6.2.1 Caracterización vehicular.....	85

6.2.2 Caracterización de infraestructura	86
6.3. Equipamiento.....	87
6.4. Levantamiento en campo.....	88
6.5. Resultados.....	88
6.5.1 Infraestructura ciclovial	88
6.5.2 Vehículos de micromovilidad	90
Conclusiones	93
Recomendaciones	96
Referencias bibliográficas.....	98
Anexos	114

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1: Subcategorías de la micromovilidad según el International Transport Forum.	8
Tabla 2: Clasificación de la micromovilidad motorizada en base a su tipo, según el estándar J3194.	9
Tabla 3: Clasificación de la micromovilidad motorizada en base a sus atributos, según el estándar J3194.....	10
Tabla 4: Agrupación por tipos de vehículos de micromovilidad.	12
Tabla 5: Categorías y características de los VMI.	13
Tabla 6: Medidas de gestión de la micromovilidad a nivel mundial.	14
Tabla 7: Acciones recomendadas para los niveles de gobierno.	16
Tabla 8: Actores principales y específicos de la micromovilidad.	17
Tabla 9: Actores de la micromovilidad en Lima Metropolitana.....	30
Tabla 10: Parámetros empleados para la conceptualización de la micromovilidad.	32
Tabla 11: Partidas arancelarias asociadas a la micromovilidad registradas por la SUNAT.	36
Tabla 12: Resoluciones arancelarias de vehículos de micromovilidad.	37
Tabla 13: FOB de importación de la partida 8711, en miles de USD\$.	41
Tabla 14: Peso Neto de importación la partida 8711, en miles de Kg.	41
Tabla 15: Condiciones de circulación del TNM y los VMP.....	47
Tabla 16: Atributos del visor de ciclovías del Instituto Catastral de Lima.....	54
Tabla 17: Atributos del visor de ciclovías de la GMU.	55
Tabla 18: Atributos de los datos abiertos de ciclovías de Lima Metropolitana.	58
Tabla 19: Relación de capas - Archivo ciclovías existentes GMU.	59
Tabla 20: Atributos de la base de datos de ciclovías existentes de la GMU.	61
Tabla 21: Porcentaje de siniestros causados por exceso de velocidad.	66
Tabla 22: Parámetros para la caracterización de la micromovilidad.	67
Tabla 23: Atributos de la red ciclovial georreferenciada.	70
Tabla 24: Atributos de la información obtenida por el teléfono móvil.....	72
Tabla 25: Competencias propuestas.....	73
Tabla 26: Gestiones regulatorias.	74
Tabla 27: Indicadores de gestión de la micromovilidad	75

Tabla 28: Propuesta de instrumentos técnicos para la mejora de la gestión de la micromovilidad.	76
Tabla 29: Lineamientos involucrados en los ODS.	77
Tabla 30: Lineamientos involucrados en el Acuerdo Nacional.	78
Tabla 31: Lineamientos involucrados en políticas nacionales.	79
Tabla 32: Infraestructura ciclovial en Cercado de Lima.	87

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1: Modicums of Transport (MoTz) para diversos medios de transporte.	8
Figura 2: Diagrama de flujo de actividades para la elaboración de la presente tesis... 26	26
Figura 3: Cronograma de actividades para la elaboración de la presente tesis.	26
Figura 4: Ciclovía existente que figura "en proyecto".	52
Figura 5: Ciclovía sin información.	53
Figura 6: Ciclovía sin ficha técnica disponible.	53
Figura 7: Visor de ciclovías de la GMU en Google My Maps.....	56
Figura 8: Atributos del visor de ciclovías de la GMU.	56
Figura 9: Extensión total de infraestructura ciclovial del visor de ciclovías de la GMU.	57
Figura 10: Lista de capas del archivo de ciclovías existentes de la GMU.....	59
Figura 11: Estructura de conjunto de datos del archivo de ciclovías existentes de la GMU	60
Figura 12: Proceso de exportación de datos de teléfono móvil.	71
Figura 13: Punto de caracterización vehicular.....	86
Figura 14: Infraestructura ciclovial existente en el Cercado de Lima.	86
Figura 15: Estructura de la tabla de atributos inicial e infraestructura digitalizada.	89
Figura 16: Estructura del conjunto de datos recogido en el formulario virtual.	89
Figura 17: Tabla de atributos integrada entre la información recopilada y la geográfica.	90
Figura 18: Primer vehículo registrado y caracterizado	91
Figura 19: Segundo vehículo registrado y caracterizado.....	92

Lista de símbolos y siglas

kg	: Kilogramo
kWh/kg.km	: Kilowatt-hora por kilogramo-kilómetro
km	: Kilómetros
km/h	: Kilómetros por hora
kJ	: Kilojoules
MoTz	: Modicums of Transport
ATU	: Autoridad del Transporte Urbano para Lima y Callao
BID	: Banco Interamericano de Desarrollo
CEPLAN	: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
CPI	: Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública S.A.C.
EIT	: European Institute of Innovation & Technology
FONAM	: Fondo Nacional del Ambiente
GIZ	: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GMU	: Gerencia de Movilidad Urbana
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
ITDP	: Institute for Transportation and Development Policy
JICA	: Japanese International Cooperation Agency
MINAM	: Ministerio del Ambiente
MINJUS	: Ministerio de Justicia
MML	: Municipalidad Metropolitana de Lima
MTC	: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
MVCS	: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento
ODS	: Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONU	: Organización de las Naciones Unidas

OSIPTEL	: Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones
PCM	: Presidencia de Concejo de Ministros
PMUS	: Plan de Movilidad Urbana Sostenible
PNP	: Policía Nacional del Perú
RNT	: Reglamento Nacional de Tránsito
RNV	: Reglamento Nacional de Vehículos
SAE	: Society of Automobile Engineers
SIG	: Sistema de Información Geográfica
SNTT	: Sistema Nacional de Transporte Terrestre
SPA	: Sistema de Pedaleo Asistido
SUNAT	: Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria
TNM	: Transporte No Motorizado
VMI	: Vehículo de Movilidad Individual
VMP	: Vehículo de Movilidad Personal

Capítulo I. Introducción

1.1. Generalidades

El concepto de movilidad ha cambiado la perspectiva del transporte y el cómo se desarrollan y planifican las ciudades. En principio, el enfoque se orienta a las personas y los objetos, y en sus actividades, sus condiciones y su entorno. La mirada del cómo se realizan los desplazamientos se complementa con la accesibilidad, sostenibilidad, resiliencia y holística, transformando al transporte a una actividad universal, justa y articulada. Producto de ello, han surgido iniciativas, propuestas y soluciones, como lo es el transporte colectivo, que prioriza el empleo y desarrollo del transporte masivo. De la misma manera, a nivel de desplazamiento en primera y última milla, se tienen los sistemas de micro tránsito (*microtransit*), como el *carpooling*, *carsharing*, *shared micromobility* y *bus sharing*, los cuales representan formas de transportarse de manera colectiva o compartida, impactando en la reducción de los tiempos de desplazamiento y la adquisición de vehículos particulares. Asimismo, como un compromiso mundial por reducir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), se impulsan medidas de transporte sostenible, que involucra una serie de medidas complementarias, como las aplicaciones antes mencionadas, y, principalmente, la reestructuración de la matriz energética, apostando por fuentes de propulsión limpias o verdes, como la energía eléctrica y solar, el hidrógeno verde, el agua, la biomasa, entre otras. Además, los continuos avances tecnológicos, por medio de las tecnologías de información y comunicación (TIC), se aplican en los sistemas de transporte, incorporando a los datos como pieza fundamental para la toma de decisiones, surgiendo así los sistemas inteligentes de transporte (ITS). Finalmente, pensando en las personas con movilidad reducida o con alguna discapacidad y su dificultad para poder acceder a los servicios de transporte y, en general, su libre desplazamiento por las ciudades, se plantea el

transporte inclusivo, fundamentado en la dotación de infraestructura segura y adecuada para su tránsito.

La llegada de la pandemia por la COVID-19, alertada mundialmente en marzo del 2020, provocó, en muchos países, un escenario de distanciamiento social en las personas como medida para prevenir el contagio. En consecuencia, las formas de transportarse fueron cambiando, generando migraciones modales del transporte público al individual, entre estos, el taxi, autos particulares, ciclomotores y micromovilidad, compuesta por bicicletas, bicicletas eléctricas y scooters eléctricos.

Si bien, años previos de la llegada de la pandemia, se hablaba de micromovilidad a nivel internacional, su concepto no estuvo lo suficientemente estructurado, lo que dificultó su regulación en el momento en que los usuarios de estos vehículos empezaron a aumentar en las ciudades. Como consecuencia, las instituciones públicas gestoras del transporte tuvieron el reto de definir restricciones técnicas para un mercado de vehículos cuya innovación iba desarrollándose tan rápido como el aumento de sus usuarios.

En el Perú, la situación se extrapoló, primero con la llegada de los scooters eléctricos compartidos, cuyo uso no regulado provocó una circulación negligente y una disposición desordenada de estos vehículos en los espacios públicos. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones tomó medidas en materia regulatoria por medio de los Vehículos de Movilidad Personal, creando un concepto que agrupaba a vehículos eléctricos no automotores bajo ciertas características, sin embargo, para ese momento, se presentaba un escenario de circulación de diversos vehículos que, a nivel de nombre comercial coincidían con el concepto, pero no desde las restricciones técnicas planteadas. Por otro lado, los gobiernos locales, a nivel nacional, no tomaban medidas complementarias, impulsando a algunas comunas distritales, en Lima Metropolitana, a

regular en su jurisdicción, trayendo consigo una heterogeneidad regulatoria en el territorio.

1.2. Problemática

En Lima Metropolitana, durante el 2019, se incorporaron nuevas modalidades de movilidad personal como el scooter eléctrico (e-scooter) y la bicicleta eléctricamente asistida, que conllevó a un nuevo panorama de desorden (Luque, 2019) y siniestros de tránsito (Redacción RPP, 2019). El uso más frecuente correspondió al sistema de e-scooter compartido, a través de diversas compañías que dispusieron el uso de estos vehículos bajo arrendamiento por aplicativo móvil (movilidad como un servicio – *Mobility-as-a-Service*). Motivo de ello, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (en adelante, MTC) (2019b), en ese mismo año, definió y reguló restricciones de tránsito de los vehículos de movilidad personal (en adelante, VMP), conceptualizándolos como un componente de la micromovilidad, que es una nueva modalidad de transporte urbano, y que están conformados por patinetas, monopatines, monociclos, vehículos auto equilibrados, entre otros equipados con un motor eléctrico, que permiten el desplazamiento de una persona o usuario a una velocidad máxima de construcción de 25 km/h.

Paralelamente, en el marco distrital, la municipalidad distrital de Miraflores (2019) reguló el concepto de micromovilidad, vehículos de micromovilidad y vías de micromovilidad, como componentes de la movilidad urbana en su distrito, más no se especificaron aspectos técnicos sobre su caracterización y diseño de infraestructura de circulación. De igual forma, la municipalidad distrital de San Borja (2019) reguló el concepto de Vehículo de Movilidad Individual (en adelante, VMI) y el servicio de uso compartido de los mismos. A pesar de ello, durante ese año, la Municipalidad Metropolitana de Lima (en adelante, MML) no emitió regulación alguna referente a la

materia, manteniendo de esta manera su estructura regulatoria orientada a la bicicleta y otros ciclos. En consecuencia, a nivel provincial, no existía con consenso, orden ni estructura jerárquica respecto a la definición de micromovilidad y su infraestructura.

En el año 2020 se aprobó la Ley 30936, *Ley de la bicicleta*, incorporándose dentro del marco normativo nacional todo lo concerniente a las definiciones, reglas e infracciones correspondientes a vehículos ciclos, los cuales estarían únicamente habilitados para circular en ciclovías (MTC, 2020a). Luego, en julio del 2021, se incorporó la circulación de los VMP (MTC, 2021). Ambos grupos de transporte, en el marco regulatorio nacional, se regularon de forma independiente, aunque el enfoque de movilidad estuvo centrado en los vehículos ciclos.

Dada la ausencia, a nivel del gobierno central y/o provincial, de una terminología integrada de vehículos ciclos y VMP bajo un enfoque de micromovilidad, se produjo un desfase regulatorio de conceptualización, tránsito y de infraestructura, impactando en su gestión y regulación técnica de infraestructura. Asimismo, la circulación de vehículos eléctricos, como bicicletas, scooters y monociclos, que superan la velocidad máxima de construcción establecida y que son catalogados como automotores, no presentan mecanismos para su adecuación en la normativa vigente ni de control de importación, representando un mayor riesgo en la seguridad vial de los usuarios.

1.3. Objetivos del estudio

1.3.1 Objetivo general

Establecer los lineamientos para la conceptualización, estructuración, planificación y gestión de la micromovilidad en Lima Metropolitana.

1.3.2 Objetivos específicos

Formular un criterio que conceptualice y estructure la micromovilidad en Lima Metropolitana.

Digitalizar y catalogar en parámetros técnicos la infraestructura ciclovial en Lima Metropolitana.

Plantear la implementación de una plataforma digital, como herramienta de generación de datos de viajes de usuarios de micromovilidad en Lima Metropolitana.

Proponer una reestructuración competencial para la micromovilidad entre las diversas entidades gestoras del transporte en Lima Metropolitana.

1.4. Antecedentes

El incremento en el uso privado y compartido de los modos de micromovilidad está ocurriendo de forma acelerada, sin embargo, el campo de investigación respecto de estos todavía se encuentra en etapas incipientes (O'Hern & Estgfaeller, 2020). La introducción de esta terminología, por Horace Dediu, en el 2016 (International Transport Forum [ITF], 2020), se convirtió en un precedente en el que se empezaron a considerar distintas definiciones y concepciones de acuerdo con su lugar de origen. Como consecuencia, varios países y ciudades han adoptado diferentes estrategias para las regulaciones de estos modos, muchas de estas adaptando o partiendo desde las correspondientes a la bicicleta (European Institute of Innovation & Technology [EIT], 2020a). Por ejemplo, en Estados Unidos, se orienta bajo sistemas de movilidad compartidos, compuestos por sistemas de bicicletas y e-scooters no anclados (*dockless*) (Fong et al., 2019). En Múnich, está orientado a un uso privado con poca influencia y potencial para uso compartido (Heineke et al., 2019), entre los modos más empleados se tienen a la bicicleta – tanto mecánica como la de sistema de pedaleo asistido – y el scooter eléctrico, y en el compartido, las bicicletas y los scooters eléctricos (Schröder & Gotzler, 2021).

En el caso de Latinoamérica resulta ser más complejo, cerca del 68% de los viajes corresponden al transporte público y modos activos, cuya asignación espacial vial se encuentra entre 0.8% a 1.2% (Estupiñán et al., 2018) a ello sumándole las

condiciones de congestión vehicular y la inadecuada capacidad financiera e institucional para aplicar estrategias eficaces para equilibrar la oferta y la demanda (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2013), han motivado a los ciudadanos a emplear la micromovilidad como una alternativa de transporte (Cortés, 2020).

En el Perú, específicamente, la visión de la micromovilidad no se encuentra orientada, dado que el desarrollo se ha centrado mayormente en el transporte no motorizado (en adelante, TNM), por medio de la bicicleta y el desplazamiento a pie. Posteriormente, producto de la introducción de los scooters eléctricos al mercado peruano de productos y servicios, se incluyó, conceptualmente y en condiciones de tránsito, a los VMP, siendo un medio alternativo e independiente, más no como parte anexa al TNM.

Capítulo II. Marco teórico y conceptual

2.1. Marco teórico

2.1.1 Definiciones y clasificación de la micromovilidad

A. A nivel internacional

A.1 Según Horace Dediu

Dediu estableció este término en 2016 agrupando los servicios de bicicleta, scooter y motocicleta compartidas (ITF, 2020). En 2019 lo redefinió como una movilidad personal cuyo propósito es, estrictamente, desplazar al ser humano, ofreciéndole máxima libertad mientras es minimalista, lo que significa que no deja rastros y pide lo mínimo para sí mismo, esta característica está vinculada a un aspecto de sostenibilidad, por medio de una mejor eficiencia energética para el desplazamiento de las personas; por otro lado, se condiciona únicamente bajo el peso del vehículo, el cual no debe exceder cinco veces el peso del ocupante o 500 kg (Dediu, 2019).

Posteriormente (Dediu, 2021), lo definió como aquellos productos y servicios que presentan una eficiencia de hasta 10 MoTz (*Modicums of Transport*) o lo que es equivalente a 01 kWh/kg.km – en unidades del Sistema Internacional – que permite cuantificar el costo nominal de energía para transportar a una persona un kilómetro. En ese sentido, tomando en consideración esta última conceptualización, se presenta, en la Figura 1, los valores (en MoTz) calculados para diversos modos de transporte.

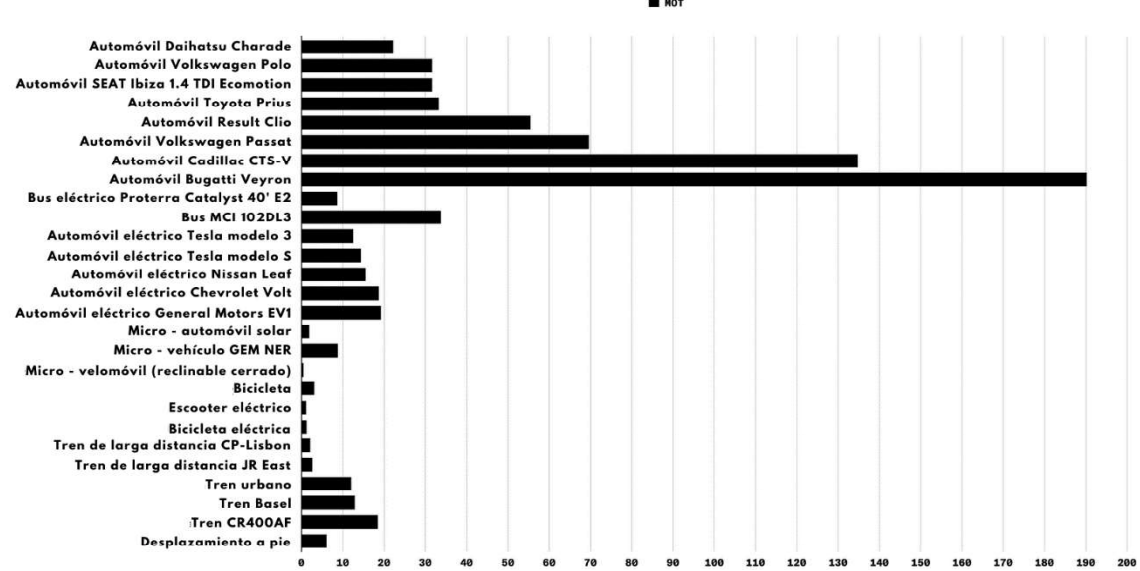
A.2 Según el *International Transport Forum*

Son un grupo de “micro vehículos” cuyo peso no excede los 350 kg y poseen una velocidad de diseño no superior a 45 km/h, lo que los limita a una energía cinética de 27 kJ. Esta definición incluye vehículos mecánicos y eléctricamente asistidos, además, en la Tabla 1 se aprecian sus cuatro subcategorías, teniendo en cuenta que

muchos países no llegan a un consenso sobre los límites de velocidad ni de peso (ITF, 2020).

Figura 1

Modicums of Transport (MoTz) para diversos medios de transporte.



Nota: fuente <https://micromobility.io/news/a-modicum-of-transport-the-new-measure-of-competition-for-mobility> (A Modicum of Transport: The New Measure of Competition for Mobility)

Tabla 1

Subcategorías de la micromovilidad según el International Transport Forum.

Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Vehículos con o sin motor con velocidades no superiores a 25 km/h		Vehículos con motor con velocidades tope entre 25 y 45 km/h	
< 35 kg	35 – 350 kg	< 35 kg	35 – 350 kg

Nota: (ITF, 2020)

A.3 Según el *Institute for Transportation and Development Policy*

Corresponde a dispositivos pequeños y livianos que operan a velocidades de hasta 25 km/h y 45 km/h y cuyo recorrido ideal es de hasta de 10 km. Los vehículos pueden ser de propulsión humana o eléctrica y de uso personal o compartido. Asimismo, esta definición fomenta la accesibilidad al transporte público por medio de la

intermodalidad y la inclusividad, al incluir vehículos de propulsión a motor (Institute for Transportation & Development Policy [ITPD], 2020).

A.4 Según la *Society of Automotive Engineers*

Corresponde al uso de vehículos con cualquier medio de propulsión o asistido, son pequeños y ligeros y funcionan con menor potencia, ofreciendo menores límites de velocidad en comparación a los vehículos automotores (Chang, 2019). De igual manera, en el estándar internacional J3194 – “*Taxonomy and clasification of powered micromobility vehicles*” (Society of Automotive Engineers International [SAE], 2025), definen a los vehículos de micromovilidad motorizados como aquellos con un peso en vacío inferior a los 227 kg y una velocidad máxima de 48 km/h, asimismo, están accionados total o parcialmente por un motor y pueden ser empleados para el desplazamiento de personas y mercancías. En la Tabla 2 se puede apreciar su clasificación por tipo y en la Tabla 3, por atributos.

Tabla 2

Clasificación de la micromovilidad motorizada en base a su tipo, según el estándar J3194.

	Bicicleta motorizada	Scooter motorizado de pie	Scooter motorizado con asiento	Monopatin auto balanceado motorizado	Monopatin motorizado	Patines motorizados
Columna Central	Si	Si	Si	Posible	No	No
Asiento	Si	No	Si	No	No	No
Pedales operables	Si	No	No	No	No	No
Soporte de pies	Posible	Si	Si	Si	Si	Si
Auto balanceado	No	No	No	Si	No	Posible

Nota: (SAE, 2025)

Tabla 3

Clasificación de la micromovilidad motorizada en base a sus atributos, según el estándar J3194.

Nombre	Código	Descripción
Peso en vacío		
Ultraligero	WT1	Peso en vacío $\leq$ 50 lb (23 kg)
Ligero	WT2	50 lb (23 kg) $\leq$ Peso en vacío $\leq$ 100 lb (45 kg)
Medio	WT3	100 lb (45 kg) $\leq$ Peso en vacío $\leq$ 200 lb (91 kg)
Medio plus	WT4	200 lb (91 kg) $\leq$ Peso en vacío $\leq$ 500 lb (227 kg)
Ancho de vehículo		
Estándar	WD1	Ancho $\leq$ 3 ft (0.9 m)
Ancho	WD2	3 ft (0.9 m) $\leq$ Ancho $\leq$ 4 ft (1.2 m)
Muy ancho	WD3	4 ft (1.2 m) $\leq$ Ancho $\leq$ 5 ft (1.5 m)
Velocidad máxima		
Ultra baja	SP1	Vel. Máx. $\leq$ 8 mph (13 km/h)
Baja	SP2	8 mph (13 km/h) $\leq$ Vel. Máx. $\leq$ 20 mph (32 km/h)
Media	SP3	20 mph (32 km/h) $\leq$ Vel. Máx. $\leq$ 30 mph (48 km/h)
Fuente de propulsión		
Eléctrica	E	Accionado por un motor eléctrico
Combustión	C	Accionado por un motor a combustión interna

Nota: (SAE, 2025)

A.5 Sistemas de clasificación internacional

A.5.1 Europa

No se presenta una regulación de micromovilidad (European Commission, 2021), sin embargo, cuenta con regulaciones de vehículos propios de la micromovilidad:

- 1) EU No. 168/2013 (European Parliament, 2013): Categoría “L”, cuyo sistema de propulsión puede ser tanto eléctrico como de combustión interna, se subdivide en:
 - a. L1e-A – ciclo motorizado: Ciclo con sistema de propulsión asistida hasta los 25 km/h y una potencia neta máxima de 1000 W.

- b. L1e-B – moto de 2 ruedas: Cualquier vehículo de 2 ruedas, con velocidad máxima de construcción de 45 km/h y una potencia neta máxima de 4000 W.
- 2) ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 – “*Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles*” (United Nations Economic and Social Council, 2017): Categorías “L₁” y “L₂” que agrupa a los vehículos motorizados de 2 y 3 ruedas, respectivamente, con cualquier sistema de propulsión y con una velocidad máxima de construcción de 50 km/h.

A.5.2 Asia:

Singapur ha definido y regulado a los Dispositivos de Movilidad Personal (*Personal Mobility Devices* – PMD), que comprenden a todos los vehículos con ruedas cuyo uso sea transportar personas y/o mercancías y estén propulsados por un motor eléctrico, tracción humana o ambas. Asimismo, ha regulado su circulación, registro y competencias institucionales (Land Transport Authority of Singapore, 2017, 2018). De igual manera ha regulado su sistema compartido (2020).

Otros países han realizado regulaciones orientadas únicamente a un cierto tipo de vehículos, como es el caso de Japón, que obliga a que todos los e-scooters utilicen placa de rodaje; y en Corea del Sur se ha incluido a todos los vehículos eléctricos como vehículos automotores (Serra et al., 2021).

A.5.3 Norte América:

En Estados Unidos la regulación tiende a estar orientada de forma particular a las bicicletas y scooters eléctricos, los cuales se encuentran regulados por Estado. Asimismo, se presentan regulaciones a nivel de circulación (edad, infraestructura y equipamiento), registro y uso de licencia de conducir. Finalmente, para bicicletas eléctricas suele presentarse una subclasificación en función de si esta es eléctricamente asistida o completamente propulsada (ITF, 2020).

B. A nivel nacional

B.1 Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Lo define (2021a) como la movilidad por medio de vehículos ligeros, que no excedan los 500 kg y que pueden contar, opcionalmente, con un motor eléctrico.

B.2 Según la municipalidad distrital de Miraflores

Lo define (2019) como el conjunto de desplazamientos de personas en tramos cortos dentro del distrito. Dentro de esta categoría se incluyen:

- Bicicletas, incluidas las de sistema de pedaleo asistido (en adelante, SPA) y batería o motor eléctrico.
- Vehículos a escala mecánicos o con motor eléctrico.
- Dispositivos o aparatos electrónicos de entretenimiento o desplazamiento (silla de ruedas, andadores, carro de compras eléctricos)
- VMP
- Vehículos eléctricos auto equilibrados, entre otros.

En la Tabla 4 se aprecia la agrupación gráfica de estos, estableciéndose diversas características particulares.

Tabla 4

Agrupación por tipos de vehículos de micromovilidad.

Características										
V. Max. (km/h)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Ocupantes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Peso (Kg)	25	50	25	25	25	50	25	50	50	25
Timbre	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO
Iluminación	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Nota: (Municipalidad distrital de Miraflores, 2019)

B.3 Según la municipalidad distrital de San Borja

Emplea el concepto de VMI (2019), que comprende a cualquier vehículo diseñado para la circulación personal y que cuenta con un sistema de propulsión o impulso asistido. En la Tabla 5 se presentan sus dos categorías.

Tabla 5

Categorías y características de los VMI.

Características	Tipo A VMI de pequeñas dimensiones: patines, rueda, plataformas eléctricas.	Tipo B VMI de mayores dimensiones: patines eléctricos, bicicletas con SPA, segways.
Velocidad máxima	25 km/h	30 km/h
Masa	≤ 25 kg	≤ 50 kg
Capacidad máxima	1 persona	1 persona
Ancho máximo	0.60 m	0.80 m
Radio de giro máximo	1.00 m	2.00 m
Altura máxima	2.10 m	2.10 m
Longitud máxima	1.00 m	1.90 m
Timbre	NO	SI
Frenada	NO	SI

Nota: (Municipalidad distrital de San Borja, 2019)

2.1.2 Gestión de la micromovilidad

A nivel mundial, la rápida extensión de la micromovilidad provocó dificultades imprevistas respecto a la seguridad, infraestructura, responsabilidad de uso y operaciones del sistema de movilidad compartida (Herrman, 2019), por consiguiente, se requirió la participación de la autoridad pública para gestionar la micromovilidad a través del establecimiento de políticas y regulaciones (Tabla 6) que permitan un adecuado comportamiento de manejo, seguridad y convivencia vial, accesibilidad para la infraestructura y servicios, entre otros (EY, 2020; EIT, 2020b).

Dentro de las medidas comúnmente aplicadas se tiene (United Nations Development Program [UNDP], 2021; EIT, 2021):

- Definir y homologar la micromovilidad de acuerdo con sus especificaciones técnicas: velocidad, potencia y peso.
- Aplicar restricciones de circulación: no circular en estado de ebriedad o sustancias ilícitas y evitar el uso de dispositivos electrónicos o auriculares mientras se esté en movimiento.
- Definir un marco legal: estructurándose de forma similar a los existentes para el uso de la bicicleta, como la infraestructura, circulación, equipamiento, entre otros.
- Establecer una edad mínima de circulación: varía entre los 12 a 18 años o circular acompañado de un padre o apoderado.
- Regular el sistema de micromovilidad compartida: se gestiona por medio de contratos, en los cuales se especifica las características técnicas mínimas de los vehículos, infraestructura y operaciones y la aplicación de las tecnologías de información y comunicación para la generación de datos de relevancia para la autoridad pública.
- Promover el uso: se incentiva el uso para lograr la migración modal y la intermodalidad, a través de mejoras en la infraestructura.

Tabla 6

Medidas de gestión de la micromovilidad a nivel mundial.

País	Velocidad máx. (km/h)	Otras restricciones	Circulación recomendada
Francia	25	-	Infraestructura ciclovial y margen derecho de la vía (excepto carreteras).
Alemania	20	Potencia máx: 500 W y 1400 W para auto equilibrados. Contar con manubrio.	Infraestructura ciclovial y calzada.

País	Velocidad máx. (km/h)	Otras restricciones	Circulación recomendada
Gran Bretaña	25	Solo e-scooter compartido y certificado. Peso: 55 kg Potencia: 500 W	Infraestructura ciclovial y calzada.
España	25	Se prevé el uso de una licencia de conducir.	Infraestructura ciclovial (con límite de velocidad de circulación variada por ciudad), vías con límite de velocidad de 30 km/h y parques.
Austria	25	Potencia: 600 W	Infraestructura ciclovial y calzada.
Polonia	-	Límites de velocidad diferentes para cada vehículo.	Infraestructura ciclovial con velocidad de circulación no mayor a 20 km/h y vías con límite de velocidad de 30 km/h.
Nueva Zelanda	-	Potencia: 300 W	Infraestructura ciclovial y calzada
Dinamarca	20	Peso: 55 kg Solo se permite la circulación de scooters, segways y gyroboards.	Infraestructura ciclovial
Países Bajos	25	Solo se permite la circulación de scooters con licencia de conducir.	Calzada
Bélgica	25	-	Infraestructura ciclovial y calzada.
Suecia	20	Potencia: 250 W Otros vehículos son considerados como ciclomotores y los demás están prohibidos	Infraestructura ciclovial y calzada

País	Velocidad máx. (km/h)	Otras restricciones	Circulación recomendada
Turquía	25	Circulación con número de identificación	Infraestructura ciclovial y vías con límite de velocidad hasta 50 km/h
Estonia	25	Potencia: 1 kW Son considerados como mini-ciclomotor	Infraestructura ciclovial y calzada.
Singapur	-	-	Infraestructura ciclovial y calzada
Estados Unidos	16 – 24 km/h	Diferentes regulaciones por Estado, se centra en el sistema compartido	Infraestructura ciclovial y calzada
Colombia	20	-	Infraestructura ciclovial y vías locales

Nota: (UNDP, 2021)

Tabla 7

Acciones recomendadas para los niveles de gobierno.

Nivel de gobierno	Acciones recomendadas
Nivel nacional	1. Definir la micromovilidad y caracterizarla en función de parámetros. 2. Regular la circulación de la micromovilidad. 3. Elaborar documentos estratégicos: Infraestructura, financiamiento, promoción, intermodalidad, entre otros. 4. Establecer un marco de seguridad vial bajo la “Visión Cero”: Regulación, fiscalización y control, infraestructura, educación vial, entre otros. 5. Definir estrategias de promoción. 6. Incluir los conceptos vinculados a la micromovilidad en las normas de transporte vigentes.

Nivel de gobierno	Acciones recomendadas
Nivel local	1. Planificar la infraestructura de la micromovilidad. 2. Integrar a los actores en los proyectos y regulaciones. 3. Establecer un marco regulatorio complementario al nacional. 4. Recuperar espacios para el desarrollo de la micromovilidad como transporte. 5. Regular el sistema compartido de micromovilidad. 6. Elaborar campañas de promoción.

Nota: (UNDP, 2021)

Finalmente, la Tabla 7 presenta la participación complementaria y estructurada de todos los niveles de gobierno.

Tabla 8

Actores principales y específicos de la micromovilidad.

Principal actor	Actores específicos
Sector público – Administración pública	Gobierno central Gobierno local Autoridad de transporte público Instituciones públicas
Sociedad civil – Personas naturales	Usuarios de la micromovilidad Políticos y candidatos a gobernantes Comunidades, colectivos y organizaciones Academia
Empresas – Personas jurídicas	Proveedores de servicios de transporte Proveedores de datos Marcas comerciales de micromovilidad Empresas de micromovilidad compartida Empresas mayoristas y minoristas Restaurantes Empresas de servicios logísticos

Nota: (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2021; Pande & Taeihagh, 2021; EIT, 2021; UNDP, 2021)

2.2. Marco conceptual

2.2.1 Movilidad sostenible

Es una visión integral de desplazamiento de personas y mercancías en el cual se minimizan los tiempos y costos y se contribuye social y ambientalmente (Acevedo & Bocarejo, 2009), de forma equitativa y eficiente, evitando innecesarios impactos negativos y sus costes asociados (Lizárraga Mollinedo, 2006). También enfoca sus acciones a la reducción del número de viajes y la longitud de estos, promueve la migración a otros modos y a una mejor eficiencia en el sistema de transporte (Banister, 2008).

Según el *Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible* (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento [MVCS], 2022), son procesos cuyos objetivos son mejorar el desplazamiento de las personas y mercancías y recuperar la calidad del espacio público en las ciudades y centros poblados, minimizando los costos ambientales y/o favoreciendo los modelos de transporte que consuman menos recursos naturales y/o reduciendo los tiempos de desplazamiento y/o integrando los diferentes modos de transporte.

2.2.2 Plan de Movilidad Urbana Sostenible

Según el *Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible* (MVCS, 2022), es un instrumento técnico – normativo para la elaboración de sistemas de movilidad multimodal y mejorar la interconexión de los centros urbanos cuando se presentan procesos de crecimiento socioeconómico y dinámicos importantes de movilidad de personas y mercancías. Asimismo, precisa que su formulación es concertada y participativa con la sociedad civil, y es aprobada por la municipalidad provincial. Su objetivo es favorecer a modelos de transporte sostenibles,

que permitan la recuperación de la calidad del espacio urbano y el mejoramiento del desplazamiento de personas y mercancías.

2.2.3 *Transporte no motorizado*

Son vehículos de propulsión humana y no utilizan un motor. Dentro de esta categoría se incluyen a los monociclos, bicicletas, patines, skateboards, longboards, scooters, vehículos arrastrados por animales, entre otros (MML, 2014).

2.2.4 *Homologación vehicular*

Corresponde al procedimiento nacional de registro de vehículos nuevos que se importen, fabriquen o ensamblen en el país, para su ingreso, registro, tránsito y operación en el Sistema Nacional de Transporte Terrestre (MTC, 2003).

2.2.5 *Sistema Nacional de Transporte Terrestre*

Sistema de vías públicas de transporte terrestre vehicular (MTC, 2021).

2.2.6 *Peatón por extensión*

Corresponde a aquellas personas que utilizan sillas de ruedas para personas con discapacidad, andadores motorizados y carritos de compras, así como a los vehículos a escala y dispositivos o aparatos eléctricos de entretenimiento o desplazamiento (MTC, 2021).

2.2.7 *Sistema de clasificación arancelaria*

El Ministerio de Economía y Finanzas (2021), por medio de la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (en adelante, SUNAT), clasifica las importaciones al país por medio de lo establecido por la Nomenclatura del Sistema Armonizado de la Organización Mundial de Aduanas, cuya nomenclatura para la comunidad andina, llamada Nomenclatura Arancelaria Común de la Comunidad Andina (NANDINA), compone ocho (08) dígitos, de esta, se incluyen 2 (dos), siendo la estructura de la siguiente manera:

- Dígitos 1-2: Capítulo
- Dígitos 3-4: Partida del Sistema Armonizado
- Dígitos 5-6: Subpartida del Sistema Armonizado
- Dígitos 7-8: Subpartida NANDINA
- Dígitos 9-10: Subpartida nacional

De esta estructura, en la sección XVII – Material de transporte, se cuenta con los siguientes capítulos:

- Capítulo 86: Vehículos y material para las vías férreas o similares, y sus partes; aparatos mecánicos (incluso electromecánicos) de señalización para vías de comunicación.
- Capítulo 87: Vehículos automóviles, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres; sus partes y accesorios.
- Capítulo 88: Aeronaves, vehículos espaciales y sus partes.
- Capítulo 89: Barcos y demás artefactos flotantes.

De estos, se presentan las siguientes Partidas del Sistema Armonizado del Capítulo 87:

- Partida 87.01: Tractores
- Partida 87.02: Vehículos automóviles para transporte de diez o más personas, incluido el conductor
- Partida 87.03: Automóviles de turismo y demás vehículos automóviles diseñados principalmente para el transporte de personas, incluidos los del tipo familiar y los de carreras.
- Partida 87.04: Vehículos automóviles para el transporte de mercancías.

- Partida 87.05: Vehículos automóviles para usos especiales, excepto los diseñados principalmente para el transporte de personas o mercancías.
- Partida 87.06: Chasis de vehículos automóviles de las partidas 87.01 a 87.05, equipados con su motor.
- Partida 87.07: Carrocerías de vehículos automóviles de las partidas 87.01 a 87.05, incluidas las cabinas.
- Partida 87.08: Partes y accesorios de vehículos automóviles de las partidas 87.01 a 87.05.
- Partida 87.09: Carretillas automóvil sin dispositivo de elevación de los tipos utilizados en fábricas, almacenes, puertos o aeropuertos, para transporte de mercancías a corta distancia; carretillas tractor de los tipos utilizados en estaciones ferroviarias; sus partes.
- Partida 87.10: Tanques y demás vehículos automóviles blindados de combate, incluso con su armamento; sus partes.
- Partida 87.11: Motocicletas (incluidos los ciclomotores) y velocípedos equipados con motor auxiliar, con sidecar o sin él; sidecares.
- Partida 87.12: Bicicletas y demás velocípedos (incluidos los triciclos de reparto), sin motor.
- Partida 87.13: Sillones de ruedas y demás vehículos para inválidos, incluso con motor u otro mecanismo de propulsión.
- Partida 87.14: Partes y accesorios de vehículos de Partidas 87.11 a 87.13.
- Partida 87.15: Coches, sillas y vehículos similares para transporte de niños y sus partes.
- Partida 87.16: Remolques y semirremolques para cualquier vehículo; los demás vehículos no automóviles; sus partes.

2.2.8 Vehículos

A. Ciclos

Son vehículos de tracción humana a la(s) rueda(s) trasera(s), realizado por medio de pedales o manivelas. Estos no incluyen a los vehículos automotores ni eléctricos y se categorizan en bicicletas mecánicas y bicicletas con sistema de pedaleo asistido, entre otros (MTC, 2020a).

B. Ciclomotores

Son vehículos de dos ruedas que tienen motor y tracción propia y forman parte de la clasificación vehicular establecida en el Anexo 1 del Reglamento Nacional Vehicular (en adelante, RNV) (MTC, 2021).

C. Vehículos de Movilidad Personal

Son vehículos equipados con un motor eléctrico, que se desplazan a velocidades de operación entre 12 km/h a 25 km/h. No forman parte de las categorías del Anexo 1 del RNV (MTC, 2021).

D. Dispositivos o aparatos eléctricos de entretenimiento y desplazamiento

Vehículos motorizados de propulsión eléctrica con una velocidad máxima de construcción de 12 km/h y pueden circular por la acera o vereda, como extensión del concepto de peatón. No forman parte del Anexo 1 del RNV (MTC, 2021).

E. Vehículo a escala

Vehículos motorizados de propulsión eléctrica de juguete contruidos a un tamaño menor que el original, con asiento(s) para niños. No forman parte del Anexo 1 del RNV (MTC, 2021).

F. Vehículo automotor menor

Vehículo automotor que comprende ciclomotores, trimotos y cuatriciclos, de acuerdo con la categoría L de la clasificación del Anexo I del RNV (MTC, 2021).

2.2.9 Infraestructura ciclovial

Es la intervención física a través de la cual se segrega o señala la vía pública para el desplazamiento de los ciclistas (MTC, 2020a) y VMP (MTC, 2021) en condiciones de seguridad, minimizando su grado de vulnerabilidad y salvaguardando su integridad física. Dentro de esta categoría se definen a la ciclovía, vía compartida, cicloacera, ciclosenda, vía peatonal con circulación ciclista, vía verde, ciclovía temporal y vía activa o ciclovía recreativa (MTC, 2024; MML, 2025).

A. Ciclovía

Espacio de la vía pública, segregada físicamente del tráfico motorizado como del peatonal, para la circulación exclusiva de ciclos y VMP (MTC, 2024; MML, 2025).

B. Vía compartida

Vía regulada con velocidad máxima de 30 km/h o menor y volumen diario de vehículos menor o igual a 4,000, para la circulación de ciclos, ciclos con sistema de pedaleo asistido y VMP, y vehículos motorizados (MTC, 2024).

C. Cicloacera

Espacio de la acera, debidamente señalizada para la circulación exclusiva en bicicleta (MML, 2025).

D. Ciclosenda

Infraestructura para la circulación de ciclos y VMP en parques, áreas no urbanizadas y que no se van a urbanizar, zonas rurales, así como en los malecones, y

en ciertos tipos de separadores centrales. Puede ser compartida con peatones, debiendo tener, este último, la prioridad de circulación (MTC, 2024).

E. Vía peatonal con circulación ciclista

Vía peatonal en la cual se permite la circulación ciclista en la cual los peatones tienen siempre la prioridad (MTC, 2024).

F. Vía verde

Vía, generalmente no pavimentada, en la cual se mantiene una fuerte presencia de la infraestructura ambiental, y cuyos costos de construcción son reducidos (MTC, 2024; MML, 2025).

G. Ciclovía temporal

Infraestructura de rápida implementación y bajo costo, que puede ser implementada en la calzada vehicular existente para solucionar temporalmente un problema de circulación ciclista y/o para la evaluación de una nueva infraestructura ciclovial. La infraestructura puede ser permanente o periódica, según sea oportuno en cada caso (MTC, 2024; MML, 2025).

H. Vía activa o ciclovía recreativa

Vía o tramo de una vía con cierre temporal al tránsito vehicular para fines recreativos, deportivos, culturales o de otro tipo, garantizando la seguridad y accesibilidad, y promoviendo los desplazamientos a pie y en vehículos no motorizados y de movilidad personal (MVCS, 2021b; MTC, 2024; MML, 2025).

Capítulo III. Metodología

3.1. Tipo de investigación

El desarrollo de esta tesis, en primera instancia, posee un nivel exploratorio, mediante el cual se aborda una revisión de literatura para el establecimiento de criterios y parámetros correspondientes a la gobernanza de la micromovilidad tanto a nivel internacional como nacional, asimismo, se compila la información correspondiente a los componentes regulados de la micromovilidad tanto a nivel nacional como local. En una segunda instancia, bajo un nivel descriptivo, se establece una estructuración, por medio de ejes, de los aspectos fundamentales para una correcta organización de la gobernanza de la micromovilidad a nivel Metropolitano.

3.2. Nivel de investigación

Se estructura, primeramente, a nivel básico o fundamental, definiéndose los aspectos generales de la gobernanza de la micromovilidad. Posteriormente, se estructura a un nivel aplicativo, a través del diagnóstico de la problemática de la micromovilidad y propuesta de los lineamientos.

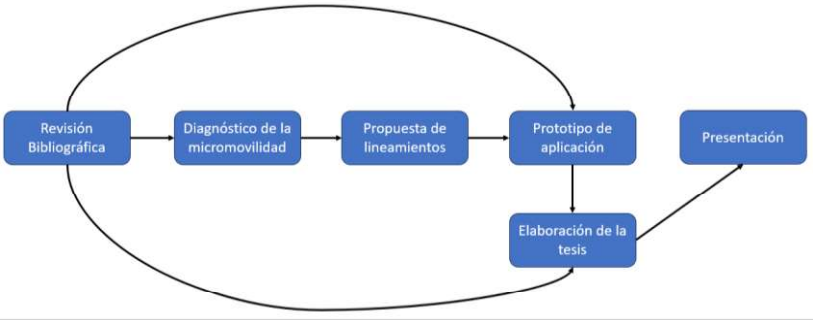
3.3. Técnicas de recolección de datos

Se realizará, inicialmente, la revisión de literatura correspondiente a conceptualizaciones, regulación e institucionalidad de la micromovilidad a nivel internacional como nacional. Posteriormente, se trabajará con datos de la SUNAT a fin de definir los vehículos característicos que ingresan, vía importación, al país. Por último, se llevará a cabo una inspección en campo a vehículos de micromovilidad en una intersección y el diagnóstico de todas las ciclovías, en el distrito de Lima, para lo cual se emplearán formatos elaborados por el tesista.

3.4. Diagrama de flujo de actividades

Figura 2

Diagrama de flujo de actividades para la elaboración de la presente tesis.



3.5. Cronograma de actividades

Figura 3

Cronograma de actividades para la elaboración de la presente tesis.

Actividad / Semana	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
Revisión bibliográfica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Diagnóstico de la micromovilidad		1	2	3	4															
Propuesta de lineamientos						1	2	3	4	5										
Prototipo de aplicación											1	2	3	4	5	6	7			
Elaboración de la tesis						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Capítulo IV: Diagnóstico de la micromovilidad en Lima Metropolitana

De acuerdo con la revisión bibliográfica del segundo capítulo, se identifican diversos elementos referenciales para describir el contexto de la micromovilidad en un país, como lo son la entidad pública gestora y reguladora de estos vehículos; los actores o partes interesadas; la conceptualización de la micromovilidad, a través de diversos factores que faculden su homologación; el marco legal, que permita la regulación de la circulación, la infraestructura, los usuarios y los sistemas de micromovilidad compartida; y la promoción, por medio de estrategias que incentiven su uso. En consecuencia, el diagnóstico de la micromovilidad en Lima Metropolitana se plantea en función de la siguiente estructura:

- Institucionalidad y actores
- Desarrollo de la micromovilidad en el Perú
- Infraestructura

Es importante mencionar que se incluirán como sustento una serie de regulaciones, al ser estos documentos la formalización de los procedimientos administrativos de cada autoridad pública (Ministerio de Justicia, 2019).

Por último, se contempla el caso de estudio concerniente al concepto de “vehículo menor”, que ha sido considerado como un elemento de sustento distrital para la regulación de la micromovilidad y VMI, siendo este producto de la síntesis exploratoria de toda la estructura expuesta.

4.1. Institucionalidad y actores

La gestión pública está basada en la regulación que proviene de su administración y, complementariamente, según la Política Nacional de Modernización

de la Gestión Pública al 2030 (Presidencia de Consejo de Ministros [PCM], 2022), en su gobernanza, en el cual las personas toman un rol fundamental en la producción de regulaciones para dar solución a los problemas públicos.

4.1.1 Competencias institucionales

Uno de los principales actores de la micromovilidad corresponde a la administración pública, representados, generalmente por los gestores y reguladores del transporte, entre ellos, se definen las competencias institucionales, que son las atribuciones definidas y asignadas, formalmente, por medio de la Constitución Política del Perú y leyes orgánicas (Congreso Constituyente del Perú, 1993) (como, por ejemplo, las leyes orgánicas de municipalidades y poder ejecutivo) y especificadas en reglamentos de organización y funciones, y manuales de operaciones (PCM, 2018).

En función de la revisión de regulaciones vigentes y en materia de jerarquía organizacional, se enlistan las competencias de las siguientes entidades:

- El Poder Ejecutivo provee las condiciones de seguridad vial y promueve la construcción de infraestructura, mientras los gobiernos locales promueven el uso de la bicicleta en los planes directores de transporte, de ordenamiento territorial y de programas de salud (Congreso de la República del Perú, 2010).
- El MVCS promueve, desarrolla, contribuye y norma la infraestructura de movilidad en el ámbito urbano y rural, de manera coordinada, articulada y cooperante con los gobiernos regionales y locales (MVCS, 2021a).
- EL MTC elabora e implementa políticas públicas de diseño de infraestructura vial y promueve el uso de la bicicleta a través de la incorporación de esta y la infraestructura complementaria, como parte de sus proyectos de inversión (MTC, 2020a).

- La Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (en adelante, ATU) elabora, aprueba y ejecuta los Planes de Movilidad Urbana, Plan Maestro de Transporte y el Plan Regulador de Rutas, de Lima y Callao e implementa las políticas de movilidad urbana sostenible con medios de transporte intermodal (MTC, 2019b).
- La Gerencia de Movilidad Urbana (en adelante, GMU) de la MML, por medio de sus tres órganos de línea, se distribuye las funciones de regular, planificar y gestionar el tránsito de vehículos motorizados y no motorizados, así como evaluar y formular estudios, proyectos e informes técnicos sobre tránsito, seguridad vial e innovación tecnológica. Además, planificar, diseñar, formular, evaluar y ejecutar proyectos de infraestructura ciclovial y definir y elaborar sus aspectos técnicos. Finalmente, proponer estrategias y políticas públicas en pro de la movilidad no motorizada y desarrollar, diseñar, ejecutar y coordinar programas de promoción de movilidad urbana sostenible (MML, 2023).

De lo enunciado, el MVCS y el MTC poseen un rol de gestor de normas de infraestructura, cuya diferencia recae en el marco de aplicación, el primero se centra generalmente en la movilidad, y el segundo, en la bicicleta. Por otro lado, en Lima Metropolitana, se tiene el rol planificador de la GMU que coincide con el desarrollado en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (en adelante, PMUS), encabezado por la ATU. De igual forma, ambas tienen injerencia sobre las políticas públicas en pro del transporte no motorizado.

4.1.2 Actores de la micromovilidad en Lima Metropolitana

Del numeral anterior, se precisan los diferentes actores específicos correspondientes al sector público. Por otro lado, como sociedad civil, se tiene a los usuarios de dichos vehículos, la academia (Marchan Trinidad et al., 2021; Huamanraime

Maquin & Echeverria Su, 2022; Iturraran Zapata et al., 2023), asociaciones (Dextre & Aranda, 2021; Lima Cómo Vamos, 2023), colectivos (Cicloaxion, 2021), medios de comunicación (Ciudad+, 2019) y empresas de investigación (CCR Cuore, 2022).

Como sector privado, se tienen a las empresas de venta de vehículos de micromovilidad, empresas de movilidad compartida, empresas de encomienda y delivery (Melgarejo, 2021), negocios que apliquen encomiendas con vehículos de micromovilidad, centros comerciales, empresas de telefonía, empresas de soluciones de almacenamiento y datos (De La Torre Ugarte Zar et al., 2022), entre otros.

En la Tabla 9 se agrupan los actores previamente citados:

Tabla 9

Actores de la micromovilidad en Lima Metropolitana.

Principal actor	Actores específicos
Sector público – Administración pública	Gobierno central – Poder Ejecutivo
	Gobierno local – Municipalidad provincial y distrital
	Autoridad de transporte público - ATU
	Instituciones públicas
Sociedad civil – Personas naturales	Usuarios de la micromovilidad
	Academia
	Colectivos y asociaciones sin fines de lucro
Sector privado – Personas jurídicas	Medios de comunicación
	Empresas de investigación
	Proveedores de almacenamiento y datos
	Proveedores de red móvil
	Proveedores de vehículos de micromovilidad
	Empresas de micromovilidad compartida
	Empresas que empleen servicios logísticos
	Empresas que empleen encomiendas y delivery

4.2. Desarrollo de la micromovilidad en el Perú

Como síntesis de la revisión bibliográfica del punto 2.1.1., la micromovilidad presenta diversas conceptualizaciones, tanto a nivel nacional como internacional, que provocan una falta de homogeneidad y consenso. En la Tabla 10 se presenta, de forma simplificada, los diferentes parámetros, cualitativos o cuantitativos empleados para la conceptualización internacional. Complementariamente, merece destacar que el desarrollo de la micromovilidad varía según el contexto situacional de cada país, cuyas regulaciones suelen centrarse de forma aislada o conjunta entre en la bicicleta y el e-scooter, los cuales pueden ser utilizados tanto de forma personal o compartida. No todos los países o ciudades presentan las mismas condiciones modales de micromovilidad debido a que poseen características socioeconómicas, urbanas, tecnológicas e industriales diferentes. Ello se vuelve análogo en Perú, las condiciones locales de Lima Metropolitana son distintas a las condiciones de otra ciudad (Calderón, 2016).

A continuación, se detalla el marco legal correspondiente a los diversos vehículos que comprenden las definiciones expuestas de la micromovilidad.

4.2.1 Contexto de la micromovilidad a nivel nacional

A. Transporte no motorizado

La regulación del TNM tuvo su origen con la Ley N°29593, que declaró interés nacional el uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte sostenible, seguro, ecológico, popular, saludable y económico. También, definió las acciones de promoción correspondientes al Estado y gobiernos locales y fijó el 22 de septiembre como el “Día nacional sin auto” (Congreso de la República del Perú, 2010).

Posteriormente, con la Ley N°30936, *Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible*, cuyo reglamento fue aprobado con el Decreto Supremo N°012-2020-MTC, se dispuso lineamientos para el uso de la bicicleta

en materia de promoción, educación vial, competencias institucionales e implementación del sistema de bicicleta pública. Además, modificó el Reglamento Nacional de Tránsito (en adelante, RNT) y el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, incorporando conceptos relacionados a la bicicleta, la infraestructura para su circulación y equipamiento del ciclista, asimismo, regula la circulación de ciclistas y otros usuarios viales que interactúen con ellos, su equipamiento y las sanciones ante la infracción de lo establecido en dicha norma.

Tabla 10

Parámetros empleados para la conceptualización de la micromovilidad.

Parámetro	Categoría	Sub – categoría
Cualitativo	Fuente de propulsión	Humana
		Eléctrica
		Combustión interna
	Medio de propulsión	No motorizado
		Motorizado
	Posición de manejo	Sentado
		Parado
		Reclinado
		Auto – balanceado
	Equipamiento	Timbre
		Asiento
		Sistema de frenos
Iluminación		
Pedales		
Cuantitativo	Velocidad máxima de construcción (Km/h)	
	Peso (Kg)	
	Potencia neta máxima (W)	
	Ocupantes (Und)	
	Eficiencia energética (kWh/Km o kWh/Kg o kWh/Kg.Km)	
	Ancho (m)	
	Largo (m)	
	Recorrido (Km)	
	Número de ruedas (Und)	
	Radio de giro (m)	

Como medidas para frenar el cambio climático, el MTC (2022), a través del “Grupo de Trabajo Multisectorial de la NAMA Transporte Urbano Sostenible del Perú – NAMA TRANSPerú” (mayor detalle en 5.1.1.), elaboró la matriz de actividades estratégicas para la mitigación de los gases de efecto invernadero en el sector transporte urbano. Al respecto, solo se contempló el desarrollo del TNM por medio de la planificación e implementación de infraestructura, y medidas de promoción. Si bien hay una inclusión respecto a electromovilidad, la matriz solo hace referencia a automotores, por lo que los VMP, a pesar de ser, principalmente eléctricos, quedaron fuera de la agenda ambiental del transporte urbano.

B. Vehículos de movilidad personal

Los VMP se introducen con la Resolución Ministerial N°308-2019-MTC/01.02, los mismos que cuentan con un motor eléctrico y no pueden ser catalogados como vehículos automotores o asimilarse a la figura del peatón. De igual manera, incorpora los conceptos de “vehículos a escala” y “dispositivos o aparatos eléctricos de entretenimiento y desplazamiento”. Además, establece las prohibiciones de circulación de los VMP en el entorno urbano.

La regulación precedente se complementó con el Decreto Supremo N°023-2021-MTC, que modifica el RNV y el RNT e incorpora el concepto de “peatón por extensión”, cuya definición restringe la consideración de ciertos vehículos o medios eléctricos al concepto de VMP. Por otro lado, regula la circulación de los VMP y establece el marco de sanciones ante la infracción de lo establecido en dicha norma.

De lo anterior, la política de Estado solo contempla el uso de la bicicleta como un medio de transporte alternativo y sostenible, y la regulación de promoción y circulación se encuentra segmentada entre el TNM y los VMP.

4.2.2 Contexto de la micromovilidad en Lima Metropolitana

La conceptualización y regulación de la micromovilidad en Lima Metropolitana corresponden a acciones complementarias entre el gobierno central y local. En esa línea, el MTC al no conceptualizar formalmente la micromovilidad, restringe a la MML a ceñirse al TNM y los VMP de forma independiente.

Cabe mencionar que la entidad metropolitana ha liderado la postura técnica y regulatoria respecto al TNM. Como precedente, publica la Ordenanza N°612, con un enfoque a nivel de promoción, declarando de interés y necesidad pública el TNM, especialmente el uso de la bicicleta, como medio de transporte ecológico y saludable (MML, 2004). Posteriormente, publica la Ordenanza N°1851, estableciendo el marco regulatorio de circulación e infraestructura del TNM, asimismo, definieron el equipamiento del vehículo y del usuario, plantearon los lineamientos para el desarrollo del sistema de bicicleta pública y programas de promoción de movilidad sostenible y recuperación de espacios públicos, y establecieron las atribuciones y competencias de la municipalidad metropolitana y las distritales (MML, 2014).

4.2.3 Micromovilidad y homologación vehicular

La homologación, según el RNV, es el punto de partida para la clasificación vehicular (MTC, 2003). A pesar de ello, esta se encuentra restringida para vehículos automotores según las siguientes agrupaciones:

- Categoría L: Vehículos automotores de dos o tres ruedas y cuatriciclos, destinados a circular por las vías públicas terrestres.
- Categoría M: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más, destinados al transporte de pasajeros.
- Categoría N: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más destinados al transporte de mercancías.

- Categoría O: Vehículos automotores del tipo remolque y semirremolque.
- Categoría S: Vehículos automotores con carrocerías y/o equipamientos especiales que realizan una función específica.

De lo expuesto, tanto el TNM como los VMP, al no formar parte de esta colección de vehículos, no aplican al procedimiento de homologación ni al de clasificación, evitando el registro de su caracterización o taxonomía vehicular y, en consecuencia, impidiendo contar con un registro de sus condiciones dinámicas y físicas que, según el MTC (2018), son condiciones vehiculares necesarias para el diseño vial de su infraestructura. A pesar de ello, la comuna metropolitana ha presentado gálibos de diferentes tipos de bicicletas y dimensiones estándar de patinetas, monociclos y scooters eléctricos (MML, 2025).

Por otro lado, si bien la regulación de los VMP es adecuada para ciertos tipos de vehículos, se presenta una complejidad al momento que estos posean velocidades de operación superiores a las establecidas (ver numeral 4.2.4). De acuerdo con lo expuesto en la Primera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N°023-2021-MTC, estos vehículos deben acogerse a las condiciones y exigencias técnicas establecidas para los vehículos automotores, asimismo, no aplica para aquellos vehículos que se encuentren en circulación, en tránsito o adquiridos anteriormente a la fecha de publicación de dicha norma, quedando así un vacío legal sobre el procedimiento de adaptación de VMP a vehículo automotor, como por ejemplo, un monociclo eléctrico; y segundo, la regulación para los vehículos que se encuentran y encontrarán en circulación.

Más aún, en Lima Metropolitana, a partir de lo establecido por la comuna metropolitana en la Ordenanza N°2755, que establece que las municipalidades distritales deben emplear indicadores homologados de uso de ciclos y VMP, sin

contemplar un mecanismo de homologación o clasificación vehicular, conllevará a que las comunas distritales reporten en función de sus criterios técnicos, desencadenando incompatibilidades en el proceso de homologación vehicular en la provincia.

4.2.4 Micromovilidad y su clasificación arancelaria

La Tabla 11 detalla las partidas arancelarias de la SUNAT, específicamente la 8711, correspondiente a velocípedos y demás vehículos terrestres, que son las asociadas a VMP y TNM.

Tabla 11

Partidas arancelarias asociadas a la micromovilidad registradas por la SUNAT.

Partida	Descripción
8711	Motocicletas (incluidos los ciclomotores) y velocípedos equipados con motor auxiliar, con sidecar o sin él; sidecares.
8711.60.00	Propulsados con motor eléctrico
8711.60.00.10	Bicicletas con sistema de pedaleo asistido (SPA)
8711.60.00.90	Los demás
8711.90.00.00	Los demás
8712.00.00.00	Bicicletas y demás velocípedos (incluidos los triciclos de reparto), sin motor.

Nota: (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021).

De lo anterior, se identifica que el TNM se encuentra definido en la partida 8712.00.00.00, de manera general como bicicletas y demás velocípedos. De la misma manera, los VMP, en la partida 8711.60.00.00, asociados a todos los propulsados con motor eléctrico.

En la Tabla 12, se identifican aquellos vehículos que se encuentren comprendidos dentro de las partidas previamente citadas, las mismas que se definen según Resoluciones arancelarias, publicadas y vigentes en la web de la SUNAT (2025).

Tabla 12

Resoluciones arancelarias de vehículos de micromovilidad.

Vehículo	Resolución	Descripción	Partida Subpartida
-	001315-2010	Bicicleta	8711.90.00.00
	320162-2017	Scooter eléctrico para discapacitados (a batería). <u>Potencia:</u> 1000 W <u>Batería:</u> Litio 60V – 20 Ah <u>Carga:</u> 110 – 220 V <u>Tiempo de carga:</u> 3 – 4 h <u>Largo:</u> 186 cm <u>Ancho:</u> 96 cm <u>Alto:</u> 116 cm <u>Peso:</u> 68 kg <u>Velocidad máx:</u> 45 km/h <u>Autonomía:</u> 60 km <u>Capacidad:</u> 200 kg	8711.60.00.00
	320162-2017	Bicicletas con sistema de pedaleo asistido (SPA). <u>Material:</u> Aluminio <u>Peso:</u> 23.5 kg <u>Batería:</u> Litio 42 V <u>Potencia:</u> 18650 J/kg <u>Tiempo de recarga:</u> 4 – 6.5 h <u>Velocidad máx:</u> 25 km/h <u>Autonomía:</u> 40 – 60 km	8711.60.00.00
	000497-2018	Bicicleta de pedaleo asistido. <u>Batería:</u> Litio 36V – 10 Ah <u>Tiempo de recarga:</u> 4 – 6 h <u>Capacidad:</u> 120 kg <u>Velocidad máx:</u> 30 km/h	8711.60.00.00

Vehículo	Resolución	Descripción	Partida Subpartida
	000688-2018	Bicicleta eléctrica. <u>Peso</u>: 23 kg <u>Aro</u>: 26" x 2.125" <u>Potencia</u>: 250 W <u>Batería</u>: Litio 36V – 10.4 Ah <u>Carga</u>: 100 – 240 V <u>Velocidad máx</u>: 30 km/h <u>Autonomía</u>: 45 km <u>Capacidad</u>: 120 kg <u>Equipamiento</u>: Pantalla LCD	8711.60.00.00
	000689-2018	Scooter eléctrico. <u>Peso</u>: 12.5 kg <u>Potencia</u>: 300 W <u>Velocidad máx</u>: 25 km/h <u>Autonomía</u>: 25 km <u>Batería</u>: 36 V <u>Capacidad</u>: 100 kg <u>Carga</u>: 110 – 240 V <u>Tiempo de carga</u>: 3.5 h	8711.60.00.00
	000690-2018	Scooter eléctrico. <u>Peso</u>: 7.7 kg <u>Potencia</u>: 250 W <u>Velocidad máx</u>: 26 km/h <u>Autonomía</u>: 20 km <u>Batería</u>: Litio 24 V – 5.2 Ah <u>Capacidad</u>: 120 kg <u>Carga</u>: 110 – 220 V <u>Tiempo de carga</u>: 3.4 h	8711.60.00.00

Vehículo	Resolución	Descripción	Partida Subpartida
	000707-2018	Scooter eléctrico. <u>Largo</u>: 102 cm <u>Ancho</u>: 43 cm <u>Alto</u>: 113 cm <u>Peso</u>: 11.3 kg <u>Capacidad</u>: 100 kg <u>Potencia</u>: 250 W <u>Batería</u>: Litio 36 V – 5.2 Ah <u>Tiempo de carga</u>: 3.5 h <u>Carga</u>: 110 – 240 V <u>Autonomía</u>: 20 km <u>Velocidad máx</u>: 25 km/h <u>Equipamiento</u>: Luz frontal y aplicativo móvil.	8711.60.00.00
	000709-2018	Scooter eléctrico. <u>Peso</u>: 6.4 kg <u>Capacidad</u>: 120 kg <u>Potencia</u>: 250 W <u>Batería</u>: Litio 24 V – 5.2 Ah <u>Tiempo de carga</u>: 3 – 4 h <u>Carga</u>: 110 – 220 V <u>Autonomía</u>: 20 km <u>Velocidad máx</u>: 26 km/h <u>Equipamiento</u>: Pantalla LCD	8711.60.00.00
	000710-2018	Scooter eléctrico. <u>Potencia</u>: 250 W <u>Velocidad máx</u>: 18 km/h <u>Autonomía</u>: 25 km <u>Capacidad</u>: 100 kg <u>Peso</u>: 12.5 kg <u>Batería</u>: Litio 36 V – 7.8 Ah <u>Tiempo de carga</u>: 5.5 h <u>Carga</u>: 110 – 240 V <u>Pendiente</u>: 14° <u>Equipamiento</u>: Pantalla LCD	8711.60.00.00

Vehículo	Resolución	Descripción	Partida Subpartida
	000711-2018	Bicicleta eléctrica. <u>Potencia:</u> 250 W <u>Velocidad máx:</u> 25 km/h <u>Autonomía:</u> 50 km <u>Capacidad:</u> 100 kg <u>Peso:</u> 14 kg <u>Batería:</u> 36 V – 5.2 Ah <u>Aro:</u> 16" x 2.125" <u>Equipamiento:</u> Pantalla LCD	8711.60.00.00
	000043-2021	Scooter eléctrico de balance. <u>Capacidad:</u> 120 kg <u>Velocidad máx:</u> 20 km/h	8711.60.00.00
	000450-2021	Bicimoto. <u>Potencia:</u> 450 W <u>Batería:</u> 48 V – 20 Ah <u>Velocidad máx:</u> 25 km/h <u>Autonomía:</u> 90 km <u>Largo:</u> 1480 cm <u>Ancho:</u> 370 cm <u>Alto:</u> 800 cm <u>Peso bruto:</u> 50 kg <u>Capacidad:</u> 150 kg <u>Equipamiento:</u> Asiento extra para pasajero, luz delantera y canastilla	8711.60.00.00

Nota: (SUNAT, 2025).

De lo anterior, se observa que existe una Resolución vigente para la bicicleta cuya Subpartida no coincide con la establecida en el Arancel de Aduanas 2022, a pesar de haber sido emitida en el año 2010.

Respecto a los VMP, se identifica que todos los vehículos eléctricos pertenecen a la Subpartida 8711.60, sin embargo, se evidencia que algunos vehículos poseen un registro de velocidad superior a los 25 km/h, en consecuencia y en correspondencia con

lo descrito en el punto 4.2.3., se presentan casos de automotores bajo el perfil de bicicletas y scooters eléctricos.

Respecto a las importaciones, la Tabla 13 brinda un detalle interanual según el precio de compra o adquisición de mercancía (FOB) y la Tabla 14, el peso neto.

Tabla 13

FOB de importación de la partida 8711, en miles de USD\$.

Partida	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
8711.60 ¹							11,911.6		
8711.60 ²			988.6	2,368.6	12,775	16,307.6			
8711.60.00.10								2,555.8	2,439.3
8711.60.00.90								10,885.3	8,897.9
8711.90 ³							396	324.6	358.35
8711.90 ⁴	504.4	788.1	237.2	147.5	44.4	67.3			
8712.00	14,398.9	11,990.5	13,423.2	15,449.9	16,848.7	25,393.4	50,683	16,517.6	10,906.6

Nota: (SUNAT, 2025).

Tabla 14

Peso Neto de importación la partida 8711, en miles de Kg.

Partida	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
8711.60 ¹							1,816.1		
8711.60 ²			136	381.8	1,032.8	2,283.7			
8711.60.00.10								97.8	74.4
8711.60.00.90								1,558.7	1,567
8711.90 ³							68.4	60.1	104.1
8711.90 ⁴	48.1	69.2	46.6	26.4	13.6	14.9			
8712.00	4,232	3,630.7	3,244.5	4,225.1	3,992.8	7,675.2	12,570.2	2,912.5	2,463.7

Nota: (SUNAT, 2025).

De lo anterior, se evidencia las diferentes notaciones para las partidas 8711.60 y 8711.90, que incluyen a ciclomotores, dificultando una segmentación aduanera entre automotores y micromovilidad. Por otro lado, no hay profundidad en las cifras según la

¹ Motocicletas y velocípedos; sidecares; con motor eléctrico.

² Vehículo automático de transporte de mercancías; los demás propulsados con motor eléctrico.

³ Motocicletas y velocípedos; sidecares; con otros tipos de motor.

⁴ Sidecares

tipología descrita con las Resoluciones que, sumada la ausencia de un número de vehículos, impactan en conocer cuántos vehículos eléctricos han ingresado al mercado, particularmente aquellos automotores bajo perfil de bicicletas y scooters.

Otro factor correspondiente a la caracterización vehicular, descrita en el punto anterior, es la acreditación de vehículos importados, aplicables únicamente a modelos homologados y que atienden a una clasificación arancelaria vigente. El RNV al no contemplar la homologación y caracterización de VMP, no proporciona el fundamento legal para que la SUNAT regule, organice y controle las subpartidas arancelarias para estos vehículos, lo que sustenta su agrupación con ciclomotores y, en consecuencia, habilite un canal para el ingreso de vehículos eléctricos, como bicicletas y scooters, con velocidades de construcción superiores a los 25 km/h.

4.3. Infraestructura

Se define, generalmente, como infraestructura ciclovial y no cuenta con una visión de implementación que incluya a otros medios de transporte (ATU, 2021). Por otro lado, es importante precisar que, a nivel mundial, no se cuenta con lineamientos ni regulaciones de infraestructura destinada para la micromovilidad, más que aquellas orientadas para la bicicleta, produciendo riesgos de seguridad y conflictos entre usuarios (ITF, 2020).

4.3.1 Regulaciones de infraestructura para la micromovilidad

A. A nivel nacional

Las acciones del Gobierno en favor del desarrollo de infraestructura ciclovial a nivel nacional iniciaron con la Ley N°29593, cuyo artículo 2 establece las atribuciones del Estado, como ente promotor de construcción de infraestructura ciclovial y complementaria (Congreso de la República del Perú, 2010). En función de esta Ley, se aprueba, a través del Decreto Supremo N°005-2014-VIVIENDA, la incorporación de la

Norma Técnica CE.030 “Obras especiales y complementarias” al Reglamento Nacional de Edificaciones, cuyo primer capítulo corresponde al Diseño y construcción de ciclovías, este instrumento normativo establece los lineamientos de planificación que deben de tomar los gobiernos provinciales y/o distritales para la inclusión de ciclovías a partir del Plan de Desarrollo Urbano, asimismo los de su diseño e infraestructura complementaria.

Posteriormente, con la aprobación de la Ley N°30936, se establece que el MTC elabora e implementa políticas públicas de diseño de infraestructura vial y promueve la planificación urbana y rural a favor del uso de la bicicleta como un medio que contribuye con la preservación del ambiente en coordinación con los tres niveles de Gobierno. A partir de ello, se aprueba, con Resolución Ministerial N°0694-2020-MTC/01.02, la *Guía de implementación de Sistemas de Transporte No Motorizado*, el cual brinda un mayor alcance de la planificación de implementación de infraestructura ciclovial, las competencias y atribuciones de las diversas unidades públicas, aspectos de diseño y dimensionamiento y medios y actividades de promoción.

Por último, el Ministerio introduce un instrumento estratégico y de gestión para el desarrollo de proyectos de infraestructura ciclovial titulado *Manual de infraestructura ciclovial*, aprobado con el Decreto Supremo N°036-2024-MTC/18. El enfoque conceptual de este documento es integral, incorporando vehículos ciclos y VMP como un conjunto, al ser usuarios de la infraestructura ciclovial. En esa línea, plantea acciones de gestión urbana para la promoción de uso de estos modos, criterios de seguridad vial y procedimientos y fuentes de información para sustentar iniciativas de infraestructura. Por otro lado, introduce una caracterización de VMP compuesto por monopatines / scooters, vehículos auto balanceados y monociclos, los mismos que cuentan con información cualitativa de número de ejes, largo, ancho, alto y radio de giro. Sin

embargo, respecto a los criterios técnicos para el diseño geométrico, se emplean elementos y formulaciones que corresponden a la bicicleta como vehículo de diseño. Por último, el manual comprende un mayor detalle en el diseño de los componentes físicos de la infraestructura ciclovial, según su tipología, intersecciones, pacificación de tránsito y señalización.

B. A nivel de Lima Metropolitana

La MML elaboró, colaborativamente con otras instituciones, cuatro manuales de diseño de infraestructura ciclovial. La primera, titulada *Manual de normas técnicas para el diseño de ciclovías y guía de circulación de bicicletas*, publicada en 1994 a través de un convenio con el Gobierno de Holanda, introduciendo en Lima, y en el Perú, todos los avances desarrollados en infraestructura ciclovial a nivel internacional (MML, 2025).

Posteriormente, en el año 2005, con la aprobación del *Plan Maestro de Ciclovías para Lima y Callao*, se publicó el segundo instructivo titulado *Manual de diseño de infraestructura de ciclovías*, elaborado por el Fondo Nacional del Ambiente, el Banco Mundial y otros consultores internacionales (Grupo Banco Mundial, 2020a). Este brindó dimensionamientos de la infraestructura ciclovial en función de los gálibos seguros de circulación ciclista, también se incluyeron, para el diseño geométrico, los factores de velocidad de diseño, pendiente, radios de volteo, sobreanchos, peraltes y distancias de visibilidad. Por otro lado, se incorporó criterios técnicos mínimos para el diseño del pavimento, reductores de velocidad, estacionamientos, señalización y semaforización. Finalmente, se dedica un capítulo al componente de paisajismo y diseño urbano.

El tercer instructivo, titulado *Manual de criterios de diseño de infraestructura ciclo-inclusiva y guía de circulación ciclista*, aprobado con Resolución de Gerencia N°311-2017-MML-GTU y en colaboración con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) (Grupo Banco Mundial, 2020a), realizó el cambio

de enfoque de transporte a movilidad urbana, en el cual incorpora políticas de inclusión ciclista en el entorno urbano e intermodalidad. A nivel de contenidos, adicional a lo desarrollado en el manual anterior, incluye la caracterización y clasificación de la infraestructura ciclovial y actualiza los componentes de diseño geométrico e infraestructura complementaria.

El último instrumento normativo, titulado *Manual de criterios de diseño de infraestructura ciclo-inclusiva*, aprobado con Ordenanza N°2755, actualizó los lineamientos de diseño según lo regulado por el MTC en su manual de diseño vigente, es decir, incluyen al VMP como usuario de la infraestructura ciclovial. A pesar de esta inclusión, el manual mantiene el enfoque conceptual de ciclo-inclusión, priorizando al peatón y al ciclista respecto de otros modos. El manual circunscribe las características técnicas y de diseño del manual del MTC, incorporando un mayor detalle en la semaforización, diseño de intersecciones e infraestructura complementaria y mobiliarios.

4.3.2 Condiciones de la infraestructura ciclovial en Lima Metropolitana

A. La infraestructura ciclovial y el Sistema Nacional de Transporte Terrestre

La infraestructura ciclovial, compuesta por vías públicas exclusivas y compartidas, permite la circulación de vehículos de transporte terrestre, como lo son el TNM y los VMP, en ese sentido, esta infraestructura pertenece al Sistema Nacional de Transporte Terrestre (en adelante, SNTT) y merece ser parte de la información digital de infraestructura que integra el MTC. Particularmente, el RNV (MTC, 2003) regula únicamente los requisitos de circulación de automotores en el SNTT, iniciando con la homologación y clasificación vehicular, aspecto que, mencionado anteriormente, no es aplicable para el TNM ni los VMP.

B. La infraestructura ciclovial y el Sistema Vial Metropolitano

Las vías de Lima Metropolitana se encuentran clasificadas en el Sistema Vial Metropolitano, en esta, la infraestructura ciclovial se toma como un elemento integrado en las secciones viales (MML, 2001), no considerándose como una categoría dentro de esta jerarquía vial, a pesar de ser de carácter funcional dentro de la estructura urbana, al permitir los desplazamientos de modos de transporte sostenibles en la ciudad.

Por otro lado, de acuerdo con el Grupo Banco Mundial (2020a), se requiere una homogeneidad y reestructuración de la jerarquía vial metropolitana, que adopte a la infraestructura vial existente e incluya aspectos inclusivos de bajo estrés en estas, permitiendo una armonía entre la función, forma y uso y generando un impacto positivo en la mejora de la seguridad vial de todos los usuarios de las vías.

C. Funcionalidad de la infraestructura ciclovial existente

Lima Metropolitana cuenta con 323.43 km de infraestructura ciclovial (MML, 2024) y según el Grupo Banco Mundial (2020b) posee:

- Falta de coherencia en la red, que no adapta los orígenes y destinos de los usuarios.
- Falta de integración intermodal, producto de la débil coordinación y desarrollo integral entre Lima Metropolitana y sus distritos.
- Baja disponibilidad de servicios complementarios.
- Deficiencias que afectan la seguridad vial.

4.3.3 Circulación del TNM y VMP

Recapitulando lo mencionado en el punto 4.2.2., la circulación de estos vehículos se definió, inicialmente para el TNM con la Ordenanza N°1851, luego, se estandarizó a nivel nacional en el RNT (MTC, 2020a). Cabe precisar que, si bien, jerárquicamente, la

norma provincial debe acogerse a la nacional, para este caso las disposiciones establecidas por el MTC estuvieron alineadas con la de Lima Metropolitana.

Por otro lado, para el caso de los VMP, se cuenta, similarmente, con una inclusión en el RNT (MTC, 2021). Sin embargo, la comuna metropolitana no ha elaborado una norma correspondiente en la provincia.

Para conocer el alcance regulatorio, la Tabla 15 presenta un análisis comparativo de las condiciones generales de circulación de ambos grupos vehiculares siendo la circulación de los VMP la más conservadora.

Tabla 15

Condiciones de circulación del TNM y los VMP.

TNM	VMP
<u>De acuerdo con la Regulación Nacional:</u> • Ciclovías • Vías urbanas, a excepción de aquellas de más de un carril, cuyo carril derecho sea de uso exclusivo de buses y no exista separador central. • Aceras • Vías no urbanas	<u>De acuerdo con la Regulación Nacional:</u> • Infraestructura ciclovial • Calles y jirones (vías locales) • Aceras (a pie)
<u>De acuerdo con la Regulación Provincial:</u> • Infraestructura ciclovial • Espacios públicos • Aceras • Vías urbanas y metropolitanas, salvo vías expresas y/o de acceso restringido	

Nota: (MML, 2014; MTC, 2020a, MTC, 2021).

4.3.4 Criterios de planificación y gestión de infraestructura ciclovial en Lima Metropolitana

La implementación de la infraestructura ciclovial inició a finales de los años 80 y fue extendiéndose de forma no articulada e independiente, como parte de diversos proyectos o acciones de diferentes actores del transporte en la ciudad (MML, 2022-a). Como herramientas de planificación, cuyo objetivo era solucionar este problema, surgieron los Planes Maestro de infraestructura ciclovial, los cuales incorporaron información correspondiente a estudios de demanda de viajes en bicicleta.

A. Planes Maestros de infraestructura ciclovial en Lima

En Lima Metropolitana se han propuesto cuatro planes importantes de desarrollo de infraestructura ciclovial (MML, 2022a), que son el *Plan Maestro de ciclovías para Lima y Callao 2005-2025*, el *Plan del área Metropolitana de Lima-Callao (PLAM) 2035*, la propuesta de actualización del *Plan de Infraestructura ciclovial* y *Plan de Desarrollo Metropolitano al 2040 (PLANMET)*.

El primero se elaboró en función de la encuesta origen y destino en hogares realizados por la Agencia de Cooperación Internacional Japonesa (en adelante, JICA), en 2004, para el Plan Maestro de Transporte de Lima y Callao. Este Plan identificó 58.9 km de infraestructura ciclovial existente y 20 km proyectados, contemplándose la implementación por etapas de 213.4 km para el periodo 2005 – 2025 (Grupo Banco Mundial, 2022b).

El segundo, el cual no fue regularizado por la MML, quedando en etapa de formulación, planteó una red más amplia y conectada que la anterior, identificándose 143.1 km de infraestructura ciclovial existente y contemplándose la implementación de 741.5 km. Sin embargo, no especifica la metodología ni considera la información de demanda de viajes en bicicleta como sustento (Grupo Banco Mundial, 2022b).

El tercero fue elaborado por el Banco Mundial, empleando las encuestas de viajes de personas elaboradas por la JICA en el año 2012, insumo para identificar las Zonas de Análisis de Transporte y sus números totales de viajes asignados. Asimismo, complementó esta información con 8 criterios de circulación ciclista, como lo son la i) coherencia, ii) la ruta directa, iii) la seguridad, iv) la comodidad, v) la atraktividad y seguridad ciudadana, vi) la integración espacial, vii) la experiencia del usuario y viii) el valor socioeconómico. Por último, desarrolló la metodología de “Nivel de estrés de tráfico – Level of traffic stress” para el planteamiento de la propuesta. Hasta ese momento se tenían implementadas 210.8 km de ciclovías existentes y se proyectaron 544 km de ciclovías de los proyectos anteriores y 628.2 km producto del nuevo análisis (Grupo Banco Mundial, 2022b).

El cuarto plan, el cual se encuentra aprobado por la Ordenanza N°2499, señala que, hasta la fecha de su elaboración, se tenían 292 km de infraestructura ciclovial existente e incorpora 199 km correspondientes a las proyecciones de la GMU y 271 km de ciclovías, catalogadas como “de integración”, las cuales se basan en brindar acceso al sistema de transporte público masivo. Por otro lado, el enfoque del Plan es exclusivo para el TNM, tanto a nivel conceptual, de infraestructura y equipamiento, además adopta la proyección de partición modal del Banco Mundial para el 2030, correspondiente al 5% del total de viajes. No hay una visión inclusiva de otros modos alternativos como los VMP, en consecuencia, el enfoque de micromovilidad no es visible.

B. Modelos de demanda de viajes

Un punto determinante en el diseño de infraestructura es la demanda, por lo tanto, es necesario identificar las zonas de producción de viajes por medio de un análisis de movilidad. Para ello, se pueden emplear distintas metodologías, como datos transversales, aforos vehiculares, frecuencia y ocupación visual, encuestas origen y

destino de tipo interceptación o de hogares, encuestas de preferencias declaradas, entre otras (MTC, 2020b). Particularmente, no existe un modelo de demanda o de asignación de viajes para la bicicleta disponible para Lima Metropolitana (Grupo Banco Mundial, 2022b).

En función de lo analizado en el punto A, se ha empleado información de las encuestas origen y destino elaboradas por la JICA en los años 2004 y el 2012, obteniéndose un 0.50% y 0.30%, respectivamente, como representación modal de la bicicleta (JICA, 2005, 2013). Sin embargo, al corresponder a información que no es actual ya no resulta representativa. Posteriormente, como parte de la elaboración del Plan de Movilidad Urbana Sostenible para la zona conurbada de Lima y Callao a cargo de la ATU, la MML ha informado que para el año 2024, los modos no motorizados han tenido una representación modal de 0.6% y los scooters eléctricos un 2% (MML, 2025), esta situación denota una nueva normalidad en la que la micromovilidad en Lima Metropolitana tiene una mayor disposición en VMP que en TNM y tiende a ser contraria a la proyectada por el Banco Mundial y adoptada en el PLANMET 2040.

Independientemente a los estudios expuestos, no se han realizado otras encuestas de viaje o estudios de gran magnitud que involucren a estos medios de transporte, salvo las encuestas de percepción ciudadana (Lima Cómo Vamos, 2019, 2024). No obstante, estas no cuentan con una muestra ni una distribución espacial de magnitud de una encuesta de viajes, motivo por el cual no son representativas. Asimismo, es importante señalar que el emplear encuestas resulta poco dinámico debido a que requieren actualizarse constantemente a fin de contar con información no sesgada y coherente con la realidad, volviéndose una actividad costosa y difícil de mantener. Además, conlleva un tiempo importante de preparación y poseen baja

resolución temporal y espacial haciendo que el tipo y cantidad de datos obtenidos sean limitados, resultando en bases de datos incompletas (Arjona & Palomares, 2017).

C. Gestión de la información cartográfica ciclovial

El creciente desarrollo momentáneo de implementación de infraestructura ciclovial requiere de herramientas de gestión de infraestructura que permita la planificación de las intervenciones requeridas, la proyección de infraestructura en función de la red existente y el monitoreo de las condiciones físicas y operativas de forma centralizada. En ese sentido, emplear información cartográfica por medio de Sistemas de Información Geográfica (en adelante, SIG), permite un manejo de información georreferenciada y complementaria (atributos), asimismo, apoyado en diversas tecnologías, se puede retroalimentar el estado vial en función de la información proveída por sus usuarios, permitiendo una gestión más eficiente y con costos reducidos (Silva Balaguera et al., 2018). De acuerdo con el reglamento de la Ley de la bicicleta, se estipula que los gobiernos regionales y locales deben de registrar en la Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados (GEOIDEP) toda información referente a infraestructura ciclovial que se implemente en sus jurisdicciones (MTC, 2020a), información que no se encuentra disponible a la fecha de elaboración de esta tesis, representando un incumplimiento a una política de Estado.

A pesar de ello, la MML cuenta con tres fuentes independientes de información de infraestructura ciclovial, las cuales exploramos a continuación:

- Visor de ciclovías del Instituto Catastral de Lima (ICL):

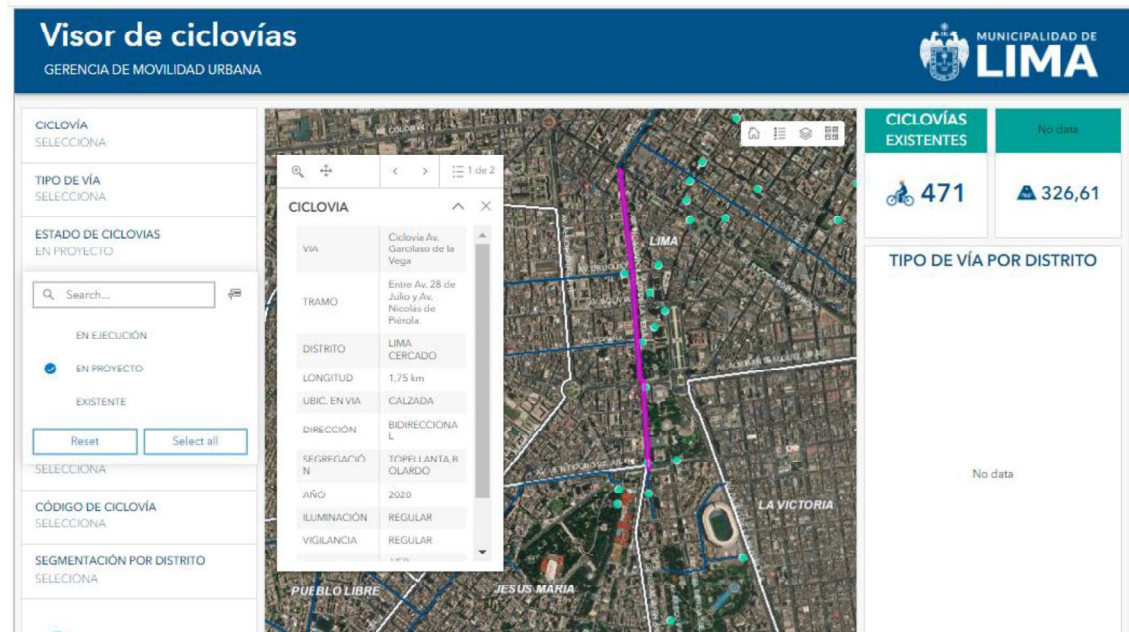
Es un visor geográfico de ciclovías desarrollado colaborativamente con la GMU (MML, s.f.), la infraestructura, con una extensión de 236.61 km y se encuentra clasificada

por vías existentes, en ejecución y proyectadas. La Tabla 16 describe los atributos de dicha fuente de información geográfica.

Una inspección al visor exhibe que hay ciclovías “en proyecto” que merecen la categoría de “existente”, como es visible en la Figura 4 para la ciclovía emergente entre las avenidas Garcilaso de la Vega, Tacna y Prolongación Tacna. Por otro lado, se presentan atributos con valores no únicos, como el caso de la segregación, en el cual una vía puede presentar una combinación de dos a más valores. Asimismo, en la Figura 5 se evidencian vías sin información, y en la Figura 6, enlaces de fichas técnicas no disponibles.

Figura 4

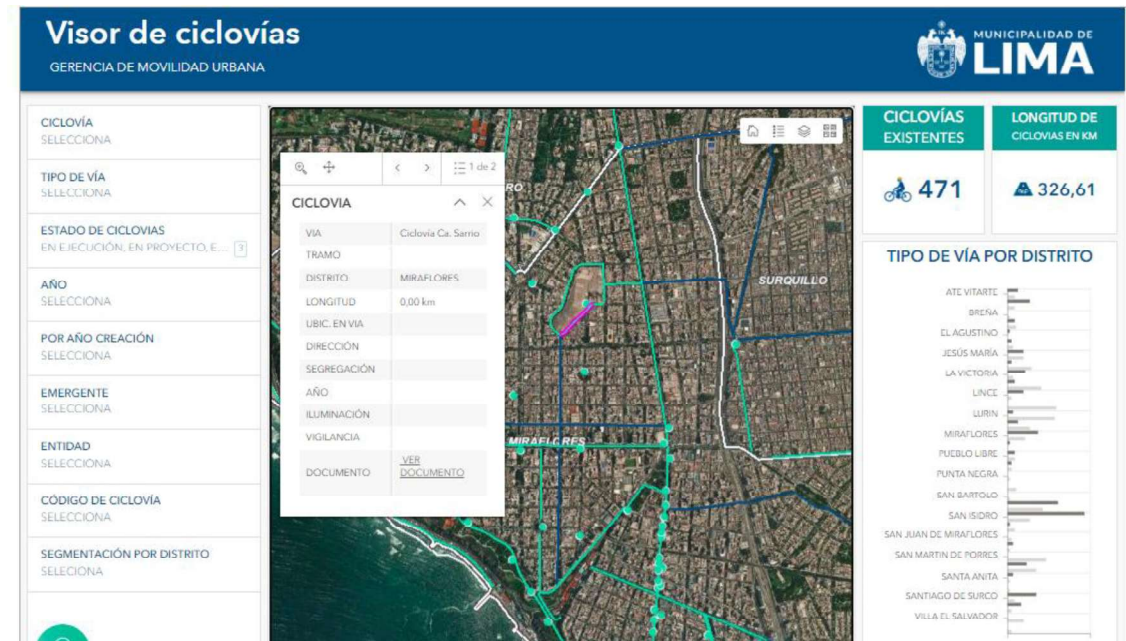
Ciclovía existente que figura "en proyecto".



Nota: fuente https://sit.icl.gob.pe/ciclovias_app/ (Visor de ciclovías de la Gerencia de Movilidad Urbana de la Municipalidad Metropolitana de Lima)

Figura 5

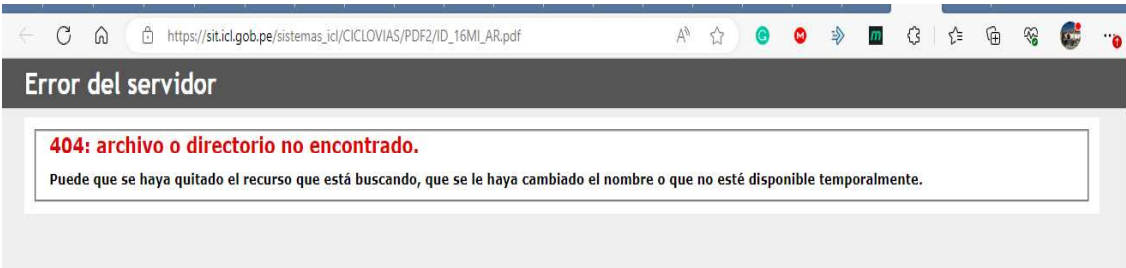
Ciclovía sin información.



Nota: fuente https://sit.icl.gob.pe/ciclovias_app/ (Visor de ciclovías de la Gerencia de Movilidad Urbana de la Municipalidad Metropolitana de Lima)

Figura 6

Ciclovía sin ficha técnica disponible.



Nota: fuente https://sit.icl.gob.pe/ciclovias_app/ (Visor de ciclovías de la Gerencia de Movilidad Urbana de la Municipalidad Metropolitana de Lima)

Tabla 16

Atributos del visor de ciclovías del Instituto Catastral de Lima.

Atributo	Valores / Descripción
Vía	Nombre de la infraestructura ciclovial, se referencia en función del nombre de la vía en la cual está implementada.
Tramo	Referencia, la cual se toma en función de las vías límite desde su inicio a su final.
Longitud	Extensión, en km.
Distrito	Distrito de ubicación.
Ubicación en vía	Calzada, berma lateral, berma central
Dirección	Unidireccional, bidireccional
Segregación	Bolardo, topellanta, pintura, sardinel, tacha, tachón
Año	Año de implementación
Iluminación	Regular, buena, necesaria
Vigilancia	Regular, buena, necesaria
Tipo de vía	Local, metropolitana
Estado	En ejecución, en proyecto, existente
Entidad	Distrital, MML
Emergente	Emergente, permanente
Documento	Ficha técnica de levantamiento de información en campo
Nota: (MML, s.f.).	

- Visor de ciclovías de la Gerencia de Movilidad Urbana (GMU):

Es un mapa interactivo, elaborado en Google My Maps en colaboración con el Banco Mundial. En la Figura 7 se muestra la red metropolitana de ciclovías de Lima clasificada tipológicamente en permanente y temporal. Asimismo, en la Figura 8 y Tabla 17 se visualizan y describen, respectivamente, los atributos detallados en el campo de “descripción” (GMU, 2024). Para acceder a este recurso siga el siguiente enlace:

<https://www.gmu.munlima.gob.pe/index.php/es-es/consultas-rapidas/visor-de-ciclovias>

Tabla 17

Atributos del visor de ciclovías de la GMU.

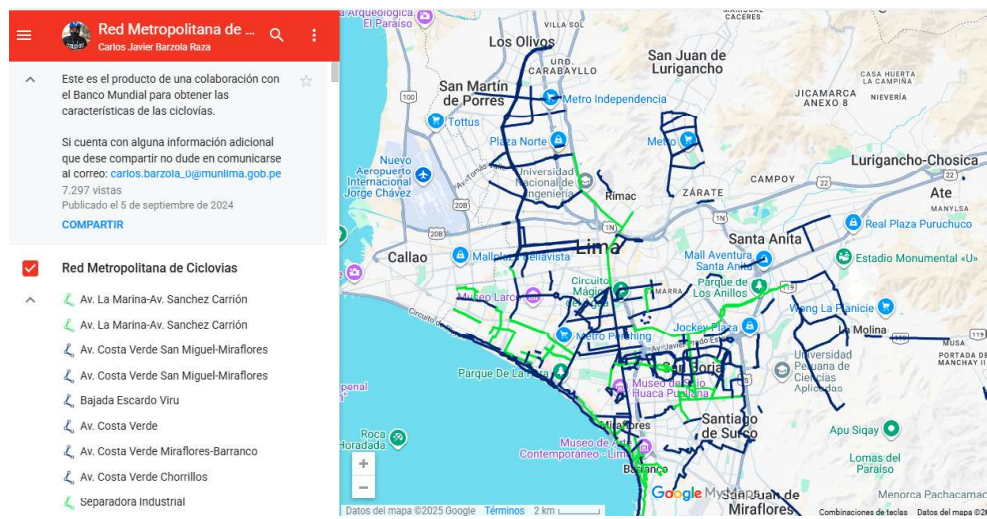
Atributo	Valores / Descripción
Name	Codificación de la vía y el tramo al que corresponde.
Tipología	Permanente o temporal.
Cod_ciclov	Codificación de la vía.
Ciclovía	Nombre textual de la ciclovía.
Vía	Nombre de la vía en el cual se encuentra la infraestructura.
Desde	Nombre de la vía donde inicia el tramo.
Hasta	Nombre de la vía donde termina el tramo.
Pendiente	Valor de la gradiente de la vía, en %.
Elevación	Valor de la altitud donde inicia la vía, en msnm.
Fecha de r	Fecha de registro de la vía, en formato DD/MM/AAAA.
Tipo de vía	En ejecución, en proyecto, existente
Subtipo	Distrital, MML
SegregaciR	Emergente, permanente
Ubicación	Ubicación referencial en la vía, sea lateral o berma central.
Orientaci	Orientación cardinal.
Sentido de	Unidireccional o bidireccional.
Estacionam	Existe, o no, estacionamiento para bicicletas.
Acceso a p	Ninguno, bajo, medio o alto.
Ancho para	Valor numérico, en m.
Superficie	Tipo de superficie de rodadura.
Cicloparqu	Número de cicloparqueaderos.
Sección v	Ancho de vía promedio, en m.
Vía SVM	Categoría de la vía según el Sistema Vial Metropolitano.

Nota: (GMU, 2024).

Google My Maps permite exportar los recursos cartográficos a un archivo para su uso en una herramienta de SIG. En ese sentido, se emplea el software QGIS versión 3.34.0 para explorar sus atributos y calcular la extensión, en km, de cada vía generada por la GMU. Como resultado de este análisis, según la Figura 9, se recoge todos los atributos visibles en la plataforma Google My Maps, y la extensión total calculada de la infraestructura ciclovial en este recurso resulta en 422.56 km.

Figura 7

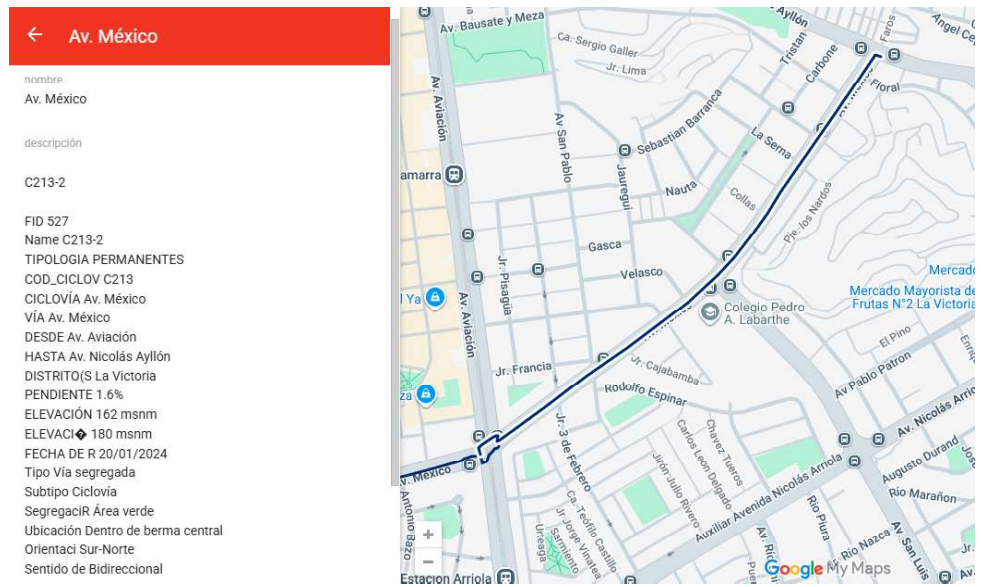
Visor de ciclovías de la GMU en Google My Maps.



Nota: fuente <https://www.gmu.munlima.gob.pe/index.php/es-es/consultas-rapidas/visor-de-ciclovias> (Visor de ciclovías de la Gerencia de Movilidad Urbana de la Municipalidad Metropolitana de Lima)

Figura 8

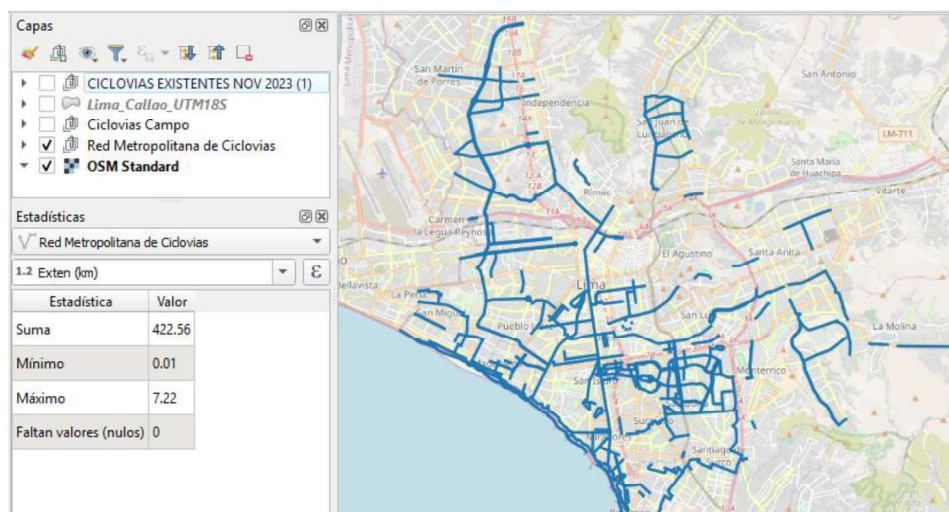
Atributos del visor de ciclovías de la GMU.



Nota: fuente <https://www.gmu.munlima.gob.pe/index.php/es-es/consultas-rapidas/visor-de-ciclovias> (Visor de ciclovías de la Gerencia de Movilidad Urbana de la Municipalidad Metropolitana de Lima)

Figura 9

Extensión total de infraestructura ciclovial del visor de ciclovías de la GMU.



Nota: fuente <https://www.gmu.munlima.gob.pe/index.php/es-es/consultas-rapidas/visor-de-ciclovias> (Visor de ciclovías de la Gerencia de Movilidad Urbana de la Municipalidad Metropolitana de Lima)

- **Datos Abiertos:**

La MML ha colocado a disposición un conjunto de datos (*dataset*) de la relación de ciclovías existentes en Lima Metropolitana en la Plataforma Nacional de Datos Abiertos del Estado Peruano, de los cuales se tienen 335 registros y una extensión total de 323.43 km (MML, 2024). En la Tabla 18 se detallan los atributos de esta información, identificándose que no contempla información georreferenciada ni como archivo independiente.

- **Acceso a la información pública:**

De forma complementaria, con fecha 31 de octubre del 2023, se solicita, por medio de la plataforma de mesa de partes virtual de la MML, acceso a la información pública referente a, entre otros recursos, las ciclovías y sus atributos que figuren en el visor de la web GMU. Al respecto, el 23 de noviembre del 2023, se notifica la respuesta a esta solicitud por medio del Memorando N°571-2023-MML-GMU-SGF, mediante el

cual, la Subgerencia de Gestión y Fiscalización de la GMU adjunta un archivo, en formato KMZ, que comprende la relación de ciclovías existentes y una hoja de cálculo de MS Excel la cual incluye una tabla de ciclovías existentes y otra de ciclovías temporales.

La información geográfica se inspeccionó en el software Google Earth y se detalla en la Figura 10 y Tabla 19, identificándose que sus capas no presentan una estructura definida, dado que incluye tanto la clasificación de infraestructura ciclovial por competencia (entidad) y temporalidad, una capa de “para visita de campo”, capas de grupos de tramos de infraestructura ciclovial y tramos independientes.

Por otro lado, respecto al conjunto de datos de ciclovías de la GMU, se presentan una serie de atributos, visibles en la Figura 11 y Tabla 20, así como una extensión total de toda la infraestructura ciclovial, a septiembre del 2023, de 332.43 km.

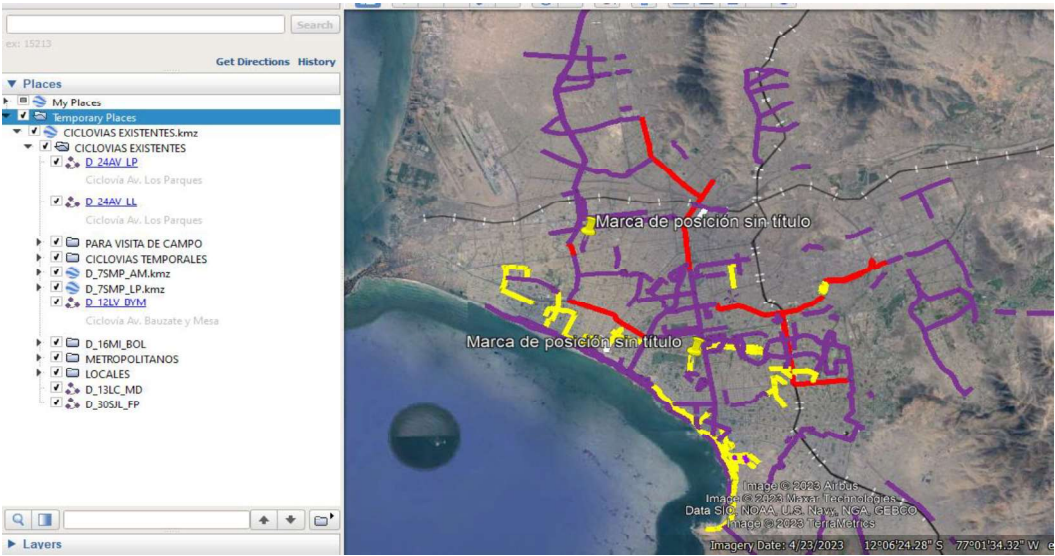
Tabla 18

Atributos de los datos abiertos de ciclovías de Lima Metropolitana.

Atributo	Valores / Descripción
Departamento	Departamento donde se encuentra ubicada la entidad.
Provincia	Provincia donde se encuentra ubicada la entidad.
Distrito	Distrito donde se encuentra ubicada la entidad.
Ubigeo	Código de ubicación geográfica según el INEI.
Cantidad	Código de la cantidad de ciclovías.
Nombre_ciclovía	Nombre de la ciclovía.
Tramo	Tramo de la ciclovía.
Distrito_ciclovía	Distrito de la ciclovía.
Tipo_vía	Metropolitana o local.
Longitud_km	Longitud de la ciclovía, en km.
Fecha_corte	Fecha de corte de información, en formato AAAAMMDD.
Nota: (MML, 2024)	

Figura 10

Lista de capas del archivo de ciclovías existentes de la GMU.



Nota: fuente Gerencia de Movilidad Urbana, 2023.

Tabla 19

Relación de capas - Archivo ciclovías existentes GMU.

Capa	Sub capa
D_24AV_LL	-
D_24AV_LP	-
Para visita de campo	-
Ciclovías temporales	Metropolitanos / Local
D_7SMP_AM	-
D_7SMP_LP	-
D_12LV_BYM	-
D_16MI_BOL	-
Metropolitanos	-
Locales	-
D_13LC_MD	-
D_30SJL_FP	-

Nota: (GMU, 2023).

Figura 11

Estructura de conjunto de datos del archivo de ciclovías existentes de la GMU.

						TOTAL DE CICLOVIAS EXISTENTES A SETIEMBRE 2023	332.43	
						CICLOVIAS EN VÍAS METROPOLITANAS A SETIEMBRE 2023	232.96	
						CICLOVIAS EN VÍAS LOCALES A SETIEMBRE 2023	99.47	
						CICLOVIAS LIMA CERCADO A SETIEMBRE 2023	22.79	
LISTADO DE CICLOVIAS EXISTENTES SETIEMBRE 2023								
CANTIDAD	CODIGO TRAZO KMZ	NOMBRE	DISTRITO	TRAMO	TIPO DE VIA	LONGITUD KM	TIPO DE CICLOVIA	EJECUTADO POR
C-01	D 4LD CI	Ciclovía Av. Carlos Izaguirre - Los Olivos	Los Olivos	Entre Av. Universitaria y Av. Panamericana Norte	METROPOLITANA	1.80	PERMANENTE	MML
C-01	D 5BU CI	Ciclovía Av. Carlos Izaguirre - Independencia	Independencia	Entre Av. Panamericana Norte y Av. Tupac Amaru	METROPOLITANA	0.95	PERMANENTE	MML
C-02	D 4LD LA	Ciclovía Av. Los Alisos - Los Olivos	Los Olivos	Entre Av. Panamericana Norte y Av. Universitaria	METROPOLITANA	1.38	PERMANENTE	MML
C-02	D 75MP LA-1.2	Ciclovía Av. Los Alisos - San Martín de Porres	San Martín de Porres	Entre Av. Universitaria y Av. Santa Catalina	METROPOLITANA	1.97	PERMANENTE	MML
C-02	D 5BU LA	Ciclovía Av. Los Alisos - Independencia	Independencia	Entre Av. Tupac Amaru y Av. Panamericana Norte	LOCAL	0.42	PERMANENTE	MML
C-03	D 4LD TV	Ciclovía Av. Tomas Valle - Los Olivos	Los Olivos	Entre Av. Panamericana Norte y Av. Universitaria	METROPOLITANA	0.25	PERMANENTE	MML
C-03	D 5BU TV	Ciclovía Av. Tomas Valle - Independencia	Independencia	Entre Av. Tupac Amaru y Av. Panamericana Norte	METROPOLITANA	0.30	PERMANENTE	MML
C-03	D 75MP TV-1.2.3	Ciclovía Av. Tomas Valle - San Martín de Porres	San Martín de Porres	Entre Av. Universitaria y Av. Angelica Gamara	METROPOLITANA	2.93	PERMANENTE	MML
C-04	D 4LD UNI	Ciclovía Av. Universitaria - Los Olivos	Los Olivos	Entre Av. Metropolitana y Av. Los Alisos	METROPOLITANA	3.30	PERMANENTE	MML
C-04	D 75MP UNI	Ciclovía Av. Universitaria - San Martín de Porres	San Martín de Porres	Entre Av. Los Alisos y Av. Morales Duarte	METROPOLITANA	6.30	PERMANENTE	MML
C-04	D 13LD UNI-1.2.3	Ciclovía Av. Universitaria - Lima Cercado	Lima Cercado	Entre Av. Morales Duarte y Ca. Edmundo Moneau	METROPOLITANA	3.17	PERMANENTE	MML
C-04	D 17PL UNI	Ciclovía Av. Universitaria - Pueblo Libre	Pueblo Libre	Entre Av. La Marina y Av. Mariano Cornejo	METROPOLITANA	1.00	PERMANENTE	MML
C-04	D 21SM UNI	Ciclovía Av. Universitaria - San Miguel	San Miguel	Entre Av. Venezuela y Av. La Marina	METROPOLITANA	0.15	PERMANENTE	MML
C-05	D 5BU TA	Ciclovía Av. Tupac Amaru	Independencia	Entre Av. 18 de Enero y Av. Tomas Valle	METROPOLITANA	0.40	EMERGENTE	MML
C-05	D 5BU TA	Ciclovía Av. Tupac Amaru	Rimac	Entre Av. Caserío y Av. 18 de Enero	METROPOLITANA	2.00	EMERGENTE	MML
C-06	D 75MP JG	Ciclovía Av. José Granda - San Martín de Porres	San Martín de Porres	Entre Av. Condesilla y Av. Panamericana Norte	METROPOLITANA	3.93	PERMANENTE	MML
C-17	D 18A CY-1.2	Ciclovía Av. Costa Verde - Barrio	Barrio	Entre Plaza Las Sombrillas y Bulevar Armentales	METROPOLITANA	1.32	PERMANENTE	MML

Como síntesis del análisis de las diversas fuentes de información de la GMU respecto a la infraestructura ciclovial en Lima Metropolitana, se concluye que no existe una única fuente de información pública, a pesar de que esta información debe canalizarse, por Ley, a través de la Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados. Además, las fuentes vigentes difieren en su estructura de datos, atributos y registros, que conllevan a afectar la credibilidad y coherencia de la información.

4.4. Caso de estudio: Vehículos menores

Durante el 2019, las municipalidades distritales de Miraflores y San Borja publicaron dos Ordenanzas que regulan, en sus jurisdicciones, a la micromovilidad y a los VMI, respectivamente. Por un lado, la regulación mirafloresina, comprendía la conceptualización de la micromovilidad y su infraestructura, condiciones de circulación y prestación de servicio de encomienda (delivery) con vehículos de micromovilidad, registro vehicular municipal, medidas de promoción y un listado de infracciones por incumplimiento de las normas. Por el otro lado, la segunda, abarcaba la conceptualización de los VMI, las condiciones de circulación y servicio compartido y un listado de infracciones por incumplimiento de normas.

Tabla 20

Atributos de la base de datos de ciclovías existentes de la GMU.

Atributo	Valores / Descripción
Cantidad	Notación de ciclovía bajo el siguiente criterio – “C-X”, en el cual, “X” representa a un número entero.
Código trazo KMZ	Identificador del tramo en el archivo geográfico.
Nombre	Nombre de la infraestructura ciclovial, de acuerdo con su ubicación metropolitana.
Distrito	Distrito de ubicación.
Tramo	Referencia de la ubicación metropolitana de la infraestructura ciclovial.
Tipo de vía	Clasificación de acuerdo con el Sistema Vial Metropolitano (metropolitana o local).
Longitud	Extensión de la infraestructura ciclovial (en km).
Tipo de ciclovía	Clasificación de temporalidad (temporal o permanente).
Ejecutado por	Entidad ejecutora de la infraestructura (MML o distrital).
Nota: (GMU, 2023).	

Para sustentar la elaboración de dichas Ordenanzas, basaron sus competencias de entidades autónomas de acuerdo con la Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades; su calidad de reguladores de vehículos menores, con la Ley N°27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre y, de manera complementaria para Miraflores, la delegación de gestión del tránsito de vehículos menores no motorizados en su jurisdicción, con la Ordenanza N°1851 (Municipalidad Distrital de Miraflores, 2019; Municipalidad Distrital de San Borja, 2019). Si bien el concepto de ‘vehículo menor’ involucra a los vehículos motorizados y no motorizados, popularmente conocidos como “mototaxis”, “motocar” y “triciclos”, estas regulaciones aluden al TNM, VMP, vehículos a escala y dispositivos o aparatos eléctricos de entretenimiento y desplazamiento.

Una exploración de las normas referenciadas, bajo el enfoque del transporte, se detalla a continuación:

- Ley N°27972 – Ley Orgánica de Municipalidades: En el artículo 161, indica que la Municipalidad Metropolitana de Lima le compete planificar, regular y gestionar el tránsito de peatones y vehículos (Congreso de la República del Perú, 2003).
- Ley N°27181 – Ley General de Tránsito y Transporte Terrestre: En el artículo 18.1, indica que a las municipalidades distritales les compete, en materia de transporte, cumplir con lo establecido por los reglamentos nacionales y normas provinciales y la regulación del transporte menor (mototaxis y similares). Por otro lado, en materia de tránsito, la gestión y fiscalización en su jurisdicción, de acuerdo con las disposiciones provinciales y reglamentos nacionales (Congreso de la República del Perú, 1999).
- Ordenanza N°1851 – Ordenanza para la promoción de movilidad sostenible y eficiente a través de la recuperación de espacios públicos para el transporte no motorizado en bicicleta en la provincia de Lima Metropolitana y la permanencia del programa de ciclovías recreativas de Lima: En el artículo 42, señala que las municipalidades distritales de la provincia de Lima tendrán a su cargo la gestión del tránsito de vehículos menores no motorizados dentro de sus jurisdicciones y en concordancia con las normas que emita la municipalidad provincial y reglamentos nacionales (MML, 2014). Por otro lado, es importante señalar que en sus definiciones no especifica al término de “vehículo menor no motorizado”, aunque lo asemeja al del TNM, dado que indica que estos deben transitar por la infraestructura ciclovial. De manera estricta, en base a los conceptos regulados, este término hace referencia a un “triciclo”.

De lo anteriormente expuesto, se evidencian diversas definiciones relacionadas a la micromovilidad y no un concepto integral del mismo impactando en sus aplicaciones para el desarrollo de regulaciones. Asimismo, la falta de una norma de jerarquía nacional

o provincial impulsa a la regulación por sectores o distrital, conllevando a una regulación no homogénea en el territorio.

Capítulo V: Propuesta de lineamientos para la integración de la micromovilidad en Lima Metropolitana

Tomando en consideración los aspectos del diagnóstico realizado en el capítulo anterior se plantean seis (06) lineamientos, de los cuales se requerirá un enfoque holístico entre todos sus actores para su adecuada implementación. Sin perjuicio de ello, el sector público toma el rol principal como ente regulador, articulador y promotor.

5.1. Lineamientos de integración

5.1.1 Lineamiento 1: Conceptualización y caracterización modal

A. Conceptualización

El punto de partida reside en definir la micromovilidad, para ello, de lo desarrollado en el punto 4.2 se requiere identificar qué parámetro o parámetros son idóneos para el contexto de Lima Metropolitana.

- Fuente de suministro energético

En el año 2015, durante el desarrollo de la COP21 (Conferencia de las Partes), el Perú fue partícipe del tratado internacional del Acuerdo de París, comprometiéndose a contribuir a la reducción de los gases de efecto invernadero y a un desarrollo sostenible con una economía baja en carbono, para ello, se presentó un plan de acción climática conocido como Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDC) (ONU, s.f.). Su aplicación en el sector transporte se ha visto reflejado por medio de las Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMA) de Transporte Urbano Sostenible (TRANSPerú), planteándose una matriz de políticas que involucra la priorización del transporte no motorizado y la homologación vehicular y la mejora de la eficiencia energética de los vehículos (GIZ, 2014).

Además, en la Política Nacional del Ambiente al 2030, se afirma que los problemas ambientales son causados, entre otros factores, a las altas emisiones de gases contaminantes. Identificándose que, en Lima y Callao, predomina la contaminación del aire, del cual, el parque automotor es responsable del 58% de las emisiones atmosféricas generadas para el material particulado PM_{2,5}. En función de ello, establece, en su Objetivo prioritario N°8, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del país por medio de acciones y tecnologías (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2021).

De acuerdo con la información referenciada, se identifica el compromiso del gobierno peruano en reducir la emisión de gases contaminantes por medio de una mejora en la eficiencia energética. Por tal motivo, se propone considerar el parámetro de “fuente de suministro energético” como una variable para su conceptualización. Para ello, se tendrán que priorizar aquellos vehículos de fuente energética limpia, como lo son los vehículos no motorizados, eléctricos, eléctricamente asistidos y de otras fuentes.

- Velocidad y peso

El *Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial 2017-2021* (MTC, 2017) precisa que, históricamente, el exceso de velocidad es una de las principales causas de siniestros viales a nivel nacional. Ello se ratifica, recientemente, para el periodo 2021 al 2024 a partir de las cifras publicadas en los Anuarios Estadísticos Policiales, de la Policía Nacional del Perú (2022, 2023, 2024, 2025) y verificables en la Tabla 21, y en la “Política Nacional Multisectorial de Seguridad Vial 2023-2030 (MTC, 2023).

Por consiguiente, el exceso de velocidad es un factor que merece ser atendido por el gobierno con el fin de reducir a cero las víctimas fatales y no fatales producto de los siniestros viales. Por otro lado, en términos físicos, el impacto producido por una colisión depende no solamente de la velocidad de circulación, sino también de la masa

desplazada, motivo por el cual, basados en el ámbito de la seguridad vial, se toman como parámetros adicionales a la “velocidad” y el “peso”.

Tabla 21

Porcentaje de siniestros causados por exceso de velocidad.

Año	2021	2022	2023	2024
Perú	27.6%	26.8%	26.4%	25.8%
Lima	27.1%	24.8%	27.8%	25.0%

Nota: (MTC, 2023).

B. Caracterización

El concepto de micromovilidad debe estar sustentado y caracterizado por medio de su homologación vehicular, de forma análoga a los vehículos automotores. Para lograrlo, se requiere de un levantamiento de información técnica de los vehículos que circulan en la ciudad y que son importados y fabricados localmente. Las estrategias institucionales que contemplan el levantamiento de información se detallan en el numeral 5.1.4 y los parámetros que deben de ser recopilados, en la Tabla 22.

5.1.2 Lineamiento 2: Catalogación de la infraestructura

La infraestructura ciclovial no ha sido diseñada para incorporar a otros vehículos que no sean ciclos, a pesar de ello, se han dado disposiciones de circulación de VMP en las mismas, desencadenando una circulación insegura para todos sus usuarios. Esta situación escala a un mayor riesgo de lesiones por siniestros al incluir a los VMP con figura de automotor, tópico desarrollado en los puntos 4.2.3. y 4.2.4. Adicionalmente, otro factor que contribuye a ello es la falta de mecanismos de control, que parten desde la importación de vehículos.

Tabla 22*Parámetros para la caracterización de la micromovilidad.*

Parámetro	Descripción
Código (ID)	Identificador único para el vehículo inspeccionado. Puede plantearse como un contador numérico ascendente. Por ejemplo: 1, 2, 3, 4, etc.
Modo comercial	Denominación comercial del vehículo: bicicleta, scooter, monociclo, hoverboard, segway.
Subcategoría modal	Denominación de segundo nivel del modo comercial. Por ejemplo, en el caso de las bicicletas, se tienen ruter, tándem, BMX, etc.
Largo (cm)	Dimensión que comprende el largo efectivo del vehículo con el usuario, medido en la dirección del desplazamiento.
Alto (cm)	Dimensión que comprende el alto efectivo del vehículo con el usuario, medido perpendicularmente al plano de desplazamiento.
Ancho (cm)	Dimensión que comprende el ancho efectivo del vehículo con el usuario, medido transversalmente al desplazamiento.
Distancia entre ejes (cm)	Dimensión medida entre los ejes de las ruedas de un vehículo, salvo el vehículo que tenga un solo eje o una sola rueda.
Ángulo de giro máximo de ruedas	Ángulo medido a partir del máximo giro admisible que puede realizar un usuario a la rueda de dirección.
Peso (kg)	Peso del vehículo.
Velocidad (km/h)	Velocidad de operación máxima.
Material ⁵	Material de la batería
Potencia ⁵ (kWh)	Potencia administrada por la fuente de impulsión
Tiempo de uso ⁵ (h)	Tiempo de uso en base a una carga completa
Tiempo de carga ⁵ (h)	Tiempo empleado para una carga completa
Imagen	Foto referencial del modo.

Por otro lado, la infraestructura existente presenta diversos problemas de funcionalidad, como la calidad de diseño (que involucra lo expuesto en el párrafo anterior) y falta de integración, aspectos que no han sido atendidos durante varios años

⁵ Estos atributos corresponden únicamente a vehículos de tracción motorizada

y que requieren de una adecuada y actualizada planificación y criterios de diseño. Si bien hay esfuerzos desde el MTC y la MML en actualizar los manuales de diseño, el vehículo y el enfoque que sigue predominando en los factores técnicos y conceptuales sigue siendo la bicicleta, a pesar de que los viajes de micromovilidad eléctrica, particularmente scooters, representan 3.3 veces más la cifra de viajes en ciclos. A ello influye también la falta de información actualizada y mecanismos de recopilación de datos automatizados de desplazamientos en estos medios de transporte, y la reformulación de los perfiles del Sistema Vial Metropolitano bajo un enfoque inclusivo para el tránsito de estos vehículos.

De lo anteriormente expuesto, se requiere contar con diversas herramientas de gestión y monitoreo que le permita, a los gestores competentes, incorporar la información de la demanda de usuarios, las condiciones y características viales y los atributos del Sistema Vial Metropolitano para una adecuada proyección vial y mejora en la transitabilidad y seguridad vial. Además, por medio de la contribución del usuario, contar con un estado actualizado de las vías, que es utilidad para planificar anticipadamente las inversiones para las medidas correctivas pertinentes y atender contingencias prudentemente, velando por mantener un adecuado nivel de servicio.

Las medidas que se deben de tomar son las siguientes:

- Definir a un gestor y centralizador de información en Lima Metropolitana (se dan más detalles en el numeral 5.1.4).
- Centralizar todas las capas de información geográfica y atributos de la infraestructura ciclovial existente.
- Adecuar los datos a la estructura de atributos recomendada, según Tabla 23.
- Habilitar un canal de reporte ciudadano para las condiciones de infraestructura ciclovial (se dan más detalles en el numeral 5.1.3).

- Transparentar dicha información únicamente en la Plataforma Nacional de Datos Abiertos y en la Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados. Para lo cual tendrá que, previamente, inhabilitar los otros canales de información, como el caso de los visores de GMU y el Instituto Catastral.

5.1.3 Lineamiento 3: Implementación de plataformas digitales

El Perú se encuentra encaminado en la transformación digital, siendo los datos un activo estratégico de las instituciones públicas (Congreso de la República del Perú, 2018) para el diseño de políticas, toma de decisiones y crear y entregar servicios digitales (PCM, 2021). Por otro lado, como insumo para la planificación de la infraestructura ciclovial, no se cuenta con información de desplazamientos o viajes de manera continua y los medios tradicionales para obtenerlos requieren de amplios recursos económicos y humanos.

Los dispositivos de telefonía móvil inteligente incorporan un receptor de Sistema de Posicionamiento Global (GPS), el cual registra la ubicación de estos en el espacio y en el tiempo, que, al registrarse, generan una gran cantidad de datos (Thorpe et al., 2019), tal como se aprecia en la Figura 12, y son útiles para la planificación y gestión del transporte (Puebla et al., 2020). En el Perú, el 88.4% de los hogares cuenta con uno de estos dispositivos (Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones [OSIPTEL], 2022), motivo por el cual, se propone el desarrollo y uso de una plataforma o aplicativo móvil, como un servicio ofrecido por la administración pública para la recopilación de datos de desplazamientos de usuarios de micromovilidad y las condiciones físicas de la infraestructura ciclovial por medio de una imagen georreferenciada, a fin de que la municipalidad pueda programar el plan de mantenimiento anual de infraestructura ciclovial y atender casos de emergencia.

Tabla 23*Atributos de la red ciclovial georreferenciada.*

Atributo	Descripción
Código (ID)	Identificador primario o tag de la vía
Nombre	Identificador secundario de acuerdo con el nombre de la vía en la que se encuentra.
Tipo de Infraestructura Ciclovial	Ciclovía, ciclocarril, cicloacera, ciclosenda, etc.
Superficie de rodadura	Pavimento rígido, flexible o articulado.
Número de carriles	Cantidad de carriles, indiferente de la orientación
Ancho promedio de carril (m)	Correspondiente a medidas cada cierto intervalo de longitud
Tipo de segregación	Bolardos, tachas, topellantas, mobiliario urbano, etc. (MML, 2025)
Ubicación de segregación	Central o lateral
Orientación de la vía	Unidireccional o bidireccional
Jerarquía vial	De acuerdo con el Sistema Vial Metropolitano
Caracterización urbana	Distrital o metropolitana
Caracterización temporal	Permanente o temporal por pandemia.
Extensión (m)	Longitud de la vía ⁶
Estado de mantenimiento ⁷	Muy buena, buena, promedio, mala, muy mala
Calidad de diseño ⁷	Muy buena, buena, promedio, mala, muy mala
Ranking de calidad ⁷	Apta, mejorable, no apta
Ficha de inspección	Ficha de levantamiento de campo
Imagen	Foto referencial de la vía

A nivel internacional, como experiencia del gobierno en desarrollar aplicaciones para el estudio del comportamiento de los usuarios y promoción de la bicicleta se tiene a CycleTracks, en Estados Unidos, que es una herramienta para estimar las demandas de viajes en una región y asignar volúmenes de tránsito de bicicletas a diversas vías

⁶ Se recomienda calcularlo directamente desde la plataforma informática

⁷ Valoraciones cualitativas, según Grupo Banco Mundial (2022b)

urbanas. Para ello recolecta los aspectos espaciotemporales y un perfil opcional de usuario que comprende la edad, el género, código postal y motivo de viaje. Otra experiencia se tiene en Canadá, por medio de Mon RésoVélo que, adicionalmente a las características del primer aplicativo, recolecta la reducción de gases de efecto invernadero y consumo de calorías por viaje (Lee & Sener, 2020).

Figura 12

Proceso de exportación de datos de teléfono móvil.



Nota: fuente Thorpe et al., 2019.

La plataforma debe de aportar una excelente experiencia de usuario, siendo necesaria una interfaz de usuario bien diseñada, rápida ejecución de funciones, protección sólida de datos, adecuado soporte al usuario e integraciones de datos incorporadas (IBM, 2025). Además, debe incorporar funciones que se adecúen a las necesidades de los usuarios para transitar de manera informada, segura, eficiente y que ofrezca incentivos por el uso. En ese sentido, la Tabla 24 muestra los atributos y datos necesarios de esta plataforma.

5.1.4 Lineamiento 4: Estrategias institucionales

En el marco de la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2030 se plantea un marco de acción holístico entre actores, este enfoque permite gestionar la micromovilidad de manera integral. Para ello y como punto de partida, se han considerado las competencias y atribuciones de las instituciones públicas, con la finalidad de reajustar y complementar los documentos regulatorios asociados a dichas instituciones, viéndose a mayor detalle en la Tabla 25 y Tabla 26. Luego, se incorporan medidas a ser ejecutadas por los actores privados y sociedad civil.

Tabla 24

Atributos de la información obtenida por el teléfono móvil.

Campo	Atributo	Descripción
Perfil	Código de usuario	Número entero aleatorio no repetido de 8 dígitos
	Género	Masculino, femenino.
	Edad	Número entero
	Vehículo	Definido en base a la caracterización modal (Lineamiento 1)
	Categoría de usuario	Tipología de usuarios ⁸
	Motivo de viaje	Estudios, trabajo, compras, recreativo, deportivo, entre otros
Posición	Coordenada X (m)	Coordenada Este, de acuerdo con la UTM – WGS84
	Coordenada Y (m)	Coordenada Norte, de acuerdo con la UTM – WGS84
	Coordenada Z (m)	Elevación
	Zona	Zona o huso de las coordenadas UTM asignadas
	Tipo	Origen, destino, tránsito
Tiempo	Fecha	Fecha con formato DD/MM/AAAA
	Hora	Hora con formato HH:MM:SS (24 horas)

⁸ La tipología o tipo de usuario corresponde una caracterización de estos, empleado para la toma de decisiones y políticas a nivel de planificación e infraestructura (Geller, 2006; Damant-Sirois et al., 2014).

5.1.5 Lineamiento 5: Indicadores de gestión

Los indicadores son herramientas que cumplen funciones descriptivas de la realidad y valorativas de objetivos planteados por una actuación pública, siendo piezas fundamentales para el seguimiento y evaluación de políticas nacionales y planes estratégicos (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2024), correspondiendo a este estudio las descritas en la Tabla 27.

Tabla 25

Competencias propuestas.

Actor principal	Actor específico	Competencias
Sector público	MTC	Elaborar e implementar políticas públicas, así como regular la gestión, circulación e implementación de infraestructura de la micromovilidad y promover el uso de estos vehículos a nivel provincial y local.
	MVCS	Promover y contribuir a la regulación de la infraestructura de movilidad en el marco complementario de la planificación urbana y rural, de manera coordinada, articulada y cooperante con los gobiernos regionales y locales
	ATU	Mantiene sus competencias.
	MML	Regular, planificar y gestionar el tránsito de la micromovilidad. Además, diseñar, formular, evaluar y ejecutar sus proyectos de infraestructura, así como planificarlos, de manera concertada con la ATU, de acuerdo con las disposiciones nacionales. Finalmente, proponer estrategias y desarrollar, diseñar, ejecutar y coordinar programas de promoción de la micromovilidad en la provincia.
	Municipalidad distrital	Formular y ejecutar proyectos de infraestructura de la micromovilidad de acuerdo con las disposiciones provinciales y nacionales y de manera concertada y articulada con la municipalidad provincial.
Sociedad civil		Conformar una comisión metropolitana de usuarios de micromovilidad, que se encargue de contribuir desde la perspectiva de experiencia al usuario y de forma técnica, a las entidades públicas.
Sector privado	Entidad privada	Contribuir con la comisión metropolitana de usuarios de micromovilidad y participar en la implementación de proyectos de infraestructura y equipamiento por medio de financiamientos e información técnica.
	Cooperación internacional	Brindar asesoría técnica y/o de planificación y financiar económicamente los proyectos municipales.

Posterior a la ejecución de los lineamientos previamente planteados, es necesario estimar y definir la cantidad de usuarios que se encuentran circulando activamente en la ciudad, con la finalidad de registrar información histórica que será de

insumo para definir una línea base; planificar la infraestructura destinada a la micromovilidad y gestionar el tránsito, mantener adecuadas condiciones viales y dimensionar planes de promoción de dichos vehículos. Por otro lado, permite concientizar el uso e impactar en la migración modal, por medio de un análisis de eficiencia de desplazamiento (distancia vs tiempo) respecto de otros medios de transporte, para lo cual, las instituciones municipales pueden disponer de la información para sustentar sus proyectos. Asimismo, se puede dar un mayor impulso a la intermodalidad, para lo cual se requerirán medidas complementarias en el transporte público. Finalmente, es posible calcular los equivalentes de CO₂ no emitidos a partir de la información de circulación y vehicular.

Tabla 26

Gestiones regulatorias.

Documento normativo	Modificatoria
RNT	Incluir las definiciones de la micromovilidad y regular la circulación y equipamiento del usuario de micromovilidad.
RNV	Conceptualizar y homologar la micromovilidad, incluirlo en el Anexo 1 y adecuar un apartado que regule a los vehículos que no han sido incorporados en dicho Anexo. Asimismo, incorporarlos en el Registro Nacional de Homologación Vehicular, establecido en el Decreto Supremo N°019-2018-MTC, por medio del Comité de homologación vehicular, formalizados con Resolución Ministerial N°035-2018-MTC/01.02 y la Resolución Ministerial 584-2019-MTC/01.02. Adicionalmente, el SNTT deberá de incluir, dentro de su clasificación, a la infraestructura ciclovial.
Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial	Actualizar e incorporar los apartados de infraestructura, señalización, mantenimiento y auditorías.
Manual de dispositivos de tránsito	Incorporar el equipamiento de señalización y semaforización
Manual de infraestructura de micromovilidad	El MTC deberá elaborar este documento posterior a la actualización del RNV. Este deberá incluir los apartados de mantenimiento y auditoría de seguridad vial.
Ordenanzas	Derogar las Ordenanzas N°612 y 1851 y publicar las Ordenanzas detalladas en el numeral 5.1.6

5.1.6 Lineamiento 6: Estrategias complementarias de gestión

Posterior al cumplimiento de los lineamientos citados, se plantean proyectos regulatorios descritos en la Tabla 28. Estos son insumos técnicos para una adecuada gobernanza y gestión de la micromovilidad visto desde las perspectivas institucionales, de infraestructura, vehiculares y tecnológicas.

Tabla 27

Indicadores de gestión de la micromovilidad

Indicador	Descripción
Número de usuarios validados	Corresponde a los usuarios correctamente registrados, para ello deben de aceptar los términos y condiciones de uso, haber llenado los campos obligatorios de información básica y realizar registros de ruta.
Tiempo promedio de viaje (h)	Correspondiente a todos los viajes por día, semana, mes y año, seccionados en distintos intervalos de recorrido.
Distancia promedio por viaje (km)	Correspondiente a lo recorrido de los viajes por día, semana, mes y año.
Rapidez promedio por viaje (km/h)	Calculado del cociente entre la distancia y tiempo totales de cada viaje. Se categoriza para cada día, semana, mes y año. También sirve de base para gráficos de flexibilidad vs velocidad y estimación de distancia óptima en comparación con otros modos de transporte privado y público.
Motivo de viaje	Representa la finalidad del desplazamiento, como lo es al trabajo, estudio, compras, entre otros.
Vías con mayor interacción	Se definen las vías, sean con o sin infraestructura, con mayor incidencia de usuarios, para ello se requieren los códigos de la infraestructura ciclovial registrada y de las vías de acorde al Sistema Vial Metropolitano. Se estiman cuántos usuarios y/o viajes se realizan en dichas vías.
Puntos de generación y atracción	Definidos con los orígenes y destinos de todos los viajes registrados.
CO2 no emitidos (tCO2eq)	Calculados, aproximadamente, en función del tipo de vehículo, la cantidad de viajes y el tiempo y/o longitud de actividad.
Calidad de infraestructura	Valoración realizada en la catalogación de infraestructura.
Integración (%)	Calculados en base al cociente de la diferencia de los km de red total con las vías no conectadas y los km de la red total.

5.2. Cumplimiento de objetivos nacionales e internacionales

Como sustento complementario al diagnóstico realizado en el capítulo anterior, los lineamientos de integración, a su vez, se sustentan en el marco de los objetivos generales y específicos a los cuales el gobierno se encuentra comprometido, como lo

son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) al 2030, el Acuerdo Nacional y Políticas Nacionales, las cuales se han desarrollado en la Tabla 29, Tabla 30 y Tabla 31.

Tabla 28

Propuesta de instrumentos técnicos para la mejora de la gestión de la micromovilidad.

Documento	Responsable	Descripción
Institucionalización de la gestión de la Micromovilidad	MML - GMU	La MML, por medio de la GMU, deberá crear una Subgerencia de Micromovilidad, la cual integre, estructure y complemente las funciones que actualmente las tiene distribuidas entre sus otras tres Subgerencias.
Regulación de circulación de micromovilidad	MTC / MML	Documento que abarca las normas de circulación y convivencia con los otros medios de transporte, desde un enfoque de seguridad vial.
Manual de diseño de vías de micromovilidad	MTC / MML	Documento técnico que actualiza el manual de diseño ciclovial, a partir de los Lineamientos 1 y 2.
Instructivo de desarrollo e implementación de ITS aplicados a la micromovilidad	MTC / MML	Documento técnico que incorpora la implementación de la digitalización en el sistema de micromovilidad.
Registro vehicular de micromovilidad	MTC / MML	Sistema que permita el registro vehicular, permitiendo su vinculación con la Policía Nacional del Perú, a fin de reducir la incidencia de robos de estos vehículos y la adquisición informal.
Regulación de implementación y funcionamiento de micromovilidad compartida y servicio de encomienda	MTC / MML	Adaptación legal del Reglamento Nacional de Administración de Transporte o documento complementario que estructure las condiciones para la correcta operación del sistema de micromovilidad compartida y servicio de encomienda.

5.2.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030

Tabla 29

Lineamientos involucrados en los ODS.

	Objetivo	Metas	Lineamientos asociados
Objetivos de Desarrollo Sostenible	ODS3 – Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades	ODS3.6 – Reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo	Lineamiento 1 Lineamiento 6
	ODS7 – Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna.	ODS7.2 – Aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.	Lineamiento 1 Lineamiento 5
		ODS7.3 – Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética	Lineamiento 1 Lineamiento 5
	ODS11 – Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.	ODS11.2 – Proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad	Lineamiento 1 Lineamiento 2 Lineamiento 4
		ODS11.6 – Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo	Lineamiento 1 Lineamiento 5

5.2.2 Acuerdo Nacional

Tabla 30

Lineamientos involucrados en el Acuerdo Nacional.

	Objetivos	Políticas de Estado	Lineamientos asociados
Acuerdo Nacional	1 – Democracia y Estado de Derecho	5 - Gobierno en función de objetivos con planeamiento estratégico, prospectiva nacional y procedimientos transparentes	Lineamiento 2
			Lineamiento 4
			Lineamiento 6
	3 – Competitividad del país	19 – Desarrollo sostenible y gestión ambiental	Lineamiento 1
			Lineamiento 4
			Lineamiento 5
			Lineamiento 6
	4 – Estado eficiente, transparente y descentralizado	20 – Desarrollo de la ciencia y tecnología	Lineamiento 3
			Lineamiento 6
		24 – Afirmación de un Estado eficiente y transparente	Lineamiento 2
			Lineamiento 4
			Lineamiento 6
		29 - Acceso a la información, libertad de expresión y libertad de prensa	Lineamiento 2
			Lineamiento 3
		35 - Sociedad de la información y sociedad del conocimiento	Lineamiento 6
			Lineamiento 4
			Lineamiento 6

5.2.3 Políticas Nacionales:

Tabla 31

Lineamientos involucrados en políticas nacionales.

Política Nacional	Objetivos	Lineamientos	Lineamientos asociados
Política Nacional de Transporte Urbano <i>Decreto Supremo N°012-2019-MTC</i>	OP1 – Contar con sistemas de transporte urbano público eficaces para el desplazamiento de las personas	L1.1 – Priorizar el transporte público y los modos alternativos, sobre el transporte particular, en beneficio de los/as usuarios/as y ciudadanía en general.	Lineamiento 1 Lineamiento 4 Lineamiento 6
		L1.2 – Desarrollar sistemas integrados de transporte urbano, social y ambientalmente sostenibles, bajo el concepto de multimodalidad de los desplazamientos, en las ciudades.	Lineamiento 1 Lineamiento 5
		L1.4 – Desarrollar servicios de transporte urbano público eficientes, eficaces, seguros, confiables, inclusivos, accesibles y de calidad.	Lineamiento 6
		L1.5 – Propender que el sistema de transporte urbano sea financieramente sostenible y económicamente rentable, en las ciudades.	Lineamiento 5
	OP2 – Mejorar la gobernanza del transporte urbano de personas y mercancías	L2.1 – Desarrollar una institucionalidad pública fuerte, con reglas de buen gobierno y alta capacidad técnica, para la gestión del transporte urbano.	Lineamiento 4 Lineamiento 6
		L2.2 – Establecer mecanismos de coordinación institucional con las entidades que intervienen en el ámbito urbano.	Lineamiento 4
		L2.5 – Implementar centros de gestión integrada de tráfico en las ciudades que se justifique.	Lineamiento 6

Política Nacional	Objetivos	Lineamientos	Lineamientos asociados
	OP3 – Desarrollar servicios de transporte urbano con adecuada infraestructura para los/as usuarios/as	L3.1 – Desarrollar la infraestructura de transporte en función de las necesidades del sistema de transporte urbano y en concordancia con la política de movilidad urbana, en la ciudad.	Lineamiento 4 Lineamiento 6
		L3.2 - Mantener en condiciones adecuadas la infraestructura para el transporte urbano y desarrollar infraestructura para transporte no motorizado.	Lineamiento 2 Lineamiento 5 Lineamiento 6
	OP4 – Satisfacer las necesidades de transporte urbano de la población, en concordancia con el desarrollo urbano	L4.1 – Armonizar el sistema de transporte urbano con el ordenamiento territorial y las políticas de movilidad, en la ciudad	Lineamiento 4
		L4.2 – Promover la calidad del espacio público asociado a la operación del sistema de transporte de la ciudad, en beneficio de la población	Lineamiento 6
Política Nacional Multisectorial de Seguridad Vial 2023-2030 <i>Decreto Supremo N°009-2023-MTC</i>	OP4 – Lograr las velocidades seguras para la protección de las y los usuarios viales	L4.1 – Fomentar el uso de instrumentos normativo – técnicos y tecnología para la gestión de la velocidad	Lineamiento 6
	OP5 – Disponer una infraestructura vial segura para las y los usuarios viales	L5.1 – Actualizar los instrumentos técnicos de diseño y gestión de infraestructura vial	Lineamiento 6
		L5.2 – Asegurar la implementación del proceso de evaluación de riesgo de infraestructura vial en el ámbito urbano y carretero.	Lineamiento 6
Política Nacional del Ambiente al 2030	OP3 – Reducir la contaminación del aire, agua y suelo	L3.5 – Mejorar la eficiencia de los instrumentos técnico – normativos para generar prácticas ambientalmente amigables dentro del sector público y privado	Lineamiento 5

Política Nacional	Objetivos	Lineamientos	Lineamientos asociados
<i>Decreto Supremo N°023-2021-MINAM</i>	OP5 – Incrementar la adaptación ante los efectos del cambio climático del país	L5.2 – Implementar de manera articulada las medidas de adaptación al cambio climático de las entidades nacionales, regionales y locales.	Lineamiento 4
	OP6 – Fortalecer la gobernanza ambiental, con enfoque territorial en las entidades públicas y privadas	L6.7 – Garantizar el cumplimiento y la vigencia de los acuerdos y convenios internacionales en materia ambiental.	Lineamiento 1
		L6.8 – Consolidar la complementariedad de instrumentos técnicos – normativos de gestión ambiental de los tres niveles de gobierno	Lineamiento 1 Lineamiento 5
	OP8 – Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del país	L8.1 – Implementar de manera articulada las medidas de mitigación al cambio climático de las entidades nacionales, regionales y locales	Lineamiento 4
		L8.2 – Incrementar la sostenibilidad ambiental de los sistemas de transporte	Lineamiento 1 Lineamiento 4
Política Nacional de la Modernización Pública al 2030	OP9 – Mejorar el comportamiento ambiental de la ciudadanía	L9.2 – Mejorar la sostenibilidad de la acción ciudadana en materia ambiental.	Lineamiento 5 Lineamiento 6
	OP1 – Garantizar políticas públicas que responden a las necesidades y expectativas de las personas en el territorio	L1.2 – Implementar la gobernanza regulatoria en entidades públicas	Lineamiento 4 Lineamiento 6
		L1.3 – Fortalecer la coordinación y articulación intersectorial e intergubernamental entre entidades públicas	Lineamiento 4
<i>Decreto Supremo N°103-2022-PCM</i>	OP2 – Mejorar la gestión interna en las entidades públicas	L2.7 – Incorporar el uso de las TIC y datos en las entidades públicas	Lineamiento 2 Lineamiento 3 Lineamiento 6

Política Nacional	Objetivos	Lineamientos	Lineamientos asociados
	OP4 – Garantizar un gobierno abierto que genere legitimidad en las intervenciones públicas	L2.8 – Fortalecer las capacidades de los funcionarios, directivos y servidores civiles	Lineamiento 4 Lineamiento 6
		L4.1 – Fortalecer la implementación articulada de los principios de gobierno abierto en las entidades públicas	Lineamiento 4
		L4.3 – Mejorar la comunicación estatal efectiva y accesible para las personas.	Lineamiento 2 Lineamiento 3 Lineamiento 6
Política Energética Nacional del Perú 2010-2040 <i>Decreto Supremo N°064-2010-EM</i>	OP1 - Contar con una matriz energética diversificada, con énfasis en las fuentes renovables y la eficiencia energética.	L1.5 - Promover el uso intensivo y eficiente de las fuentes de energías renovables convencionales y no convencionales; así como la generación distribuida.	Lineamiento 1 Lineamiento 4
	OP6 - Desarrollar un sector energético con mínimo impacto ambiental y bajas emisiones de carbono en un marco de Desarrollo Sostenible.	L6.1 - Impulsar el desarrollo y uso de energías limpias y de tecnologías con bajas emisiones contaminantes y que eviten la biodegradación de los recursos.	Lineamiento 1 Lineamiento 4
	OP8 – Fortalecer la transparencia e institucionalidad del sector energético.	L8.6 - Promover la investigación, desarrollo e innovación tecnológica para las actividades del sector energético.	Lineamiento 4 Lineamiento 6
Política Nacional Multisectorial de Salud al 2030	OP3 – Mejorar las condiciones de vida de la población que generar vulnerabilidad y riesgos en la salud	L3.4 – Fortalecer la seguridad vial para la reducción de accidentes de tránsito	Lineamiento 6

Política Nacional	Objetivos	Lineamientos	Lineamientos asociados
<i>Decreto Supremo N°026-2020-SA</i>			
Política Nacional para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación tecnológica	OP1 – Promover la generación de transferencia de conocimiento científico – tecnológico alineando los resultados de investigación con las necesidades del país, las cuales serán definidas con los sectores involucrados	L1.1 – Promover la generación de conocimiento a partir de la investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico en todos los campos de conocimiento.	Lineamiento 1
			Lineamiento 2
			Lineamiento 3
			Lineamiento 5
	OP5 - Generar información de calidad sobre el desempeño de los actores que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación Tecnológica	L1.5 – Promover e incentivar la investigación orientada a la generación de innovaciones que permitan el desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos, en coordinación con los sectores competentes	Lineamiento 6
			Lineamiento 4
			Lineamiento 1
			Lineamiento 2
<i>Decreto Supremo N°015-2016-PCM</i>	OP6 - Fortalecer la institucionalidad de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica en el país	L5.1 – Desarrollar y mejorar la calidad de los sistemas de información en ciencia, tecnología e innovación tecnológica considerando la generación, recopilación, gestión, difusión y uso del conocimiento	Lineamiento 3
			Lineamiento 2
			Lineamiento 3
			Lineamiento 6
		L5.3 – Mejorar la calidad y disponibilidad (cobertura y accesibilidad) de la infraestructura de comunicaciones (redes de banda ancha y otros) para un mejor flujo de información en ciencia, tecnología e innovación tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.	Lineamiento 2
			Lineamiento 3
			Lineamiento 6
			Lineamiento 4
		L6.4 – Promover la valoración social y política de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica, como elemento central del incremento de la competitividad y el desarrollo humano	Lineamiento 6

Capítulo VI: Prototipo de aplicación – Cercado de Lima

Los lineamientos 1 y 2 del capítulo anterior implican un levantamiento de información en campo. Asimismo, son los insumos principales para la ejecución de los demás. Por tales motivos, a fin de facilitar su aplicación, se describen sus requisitos y los resultados de un ensayo en el distrito de Lima.

6.1. Actos preparatorios

Para llevar a cabo esta actividad se requieren elaborar dos fichas, las cuales pueden ser en formato físico (una cartilla para llenar a mano) o digital (un formulario virtual). Asimismo, debe ubicarse un punto de inspección, el cual cuente con el espacio suficiente para poder realizar la intervención de los usuarios de micromovilidad. Por otro lado, seleccionar algunos tramos de infraestructura ciclovial existente para realizar su evaluación física.

6.1.1 Fichas de inspección

Estos registros corresponden a los descritos en la Tabla 22 y Tabla 23, respecto a los parámetros de caracterización de la micromovilidad y los atributos de la infraestructura ciclovial georreferenciada, respectivamente.

Se recomienda el uso del formulario virtual en zonas con cobertura de internet móvil para el inspector, caso contrario, se debe optar por la ficha en formato físico. Las bondades del primero se fundamentan en que se pueden condicionar las respuestas de acuerdo con el tipo de dato que se desea esperar, como la selección bajo una lista de datos preestablecidos y el formato de número y texto, además, genera registros de manera automatizada y reduciendo el margen de error. En contraparte, el segundo, presenta un riesgo de falta de precisión en la redacción, tanto en el formulario, como en su digitalización, irrogando mayor tiempo en la construcción de su base de datos, ídem, su análisis. Para fines de esta actividad se empleará el formulario virtual.

En el Anexo 01 se encuentran los diccionarios de datos de ambos cuestionarios. Por otro lado, en el Anexo 02, los formatos para el llenado físico y el formato de formulario virtual.

6.1.2 *Dimensionamiento del equipo y metodología de muestreo*

Para llevar a cabo esta actividad se requiere dos personas, la primera con un perfil técnico, que tenga conocimientos o dominio en materia de TNM y VMP, la cual se encargará de realizar la evaluación técnica y obtenga los resultados de cada atributo de las fichas de inspección. Luego, la segunda, no requiere de conocimientos técnicos y adoptará el rol de ayudante para el llenado de fichas y facilitar los insumos o instrumentos de medición a su compañero.

La inspección de caracterización vehicular se realizará a manera de entrevista, para lo cual, el equipo deberá intervenir cortésmente al usuario de micromovilidad y plantearle la posibilidad de prestar su vehículo para realizar la inspección de sus características físicas y detallar, oralmente, sus características dinámicas. Como insumo complementario se puede averiguar la ficha técnica del vehículo para contrastar in situ, la información brindada.

Luego, para el levantamiento de los atributos de la infraestructura ciclovial, se requiere haber identificado anteriormente la red ciclovial existente, a fin de establecer un itinerario de campo. Posteriormente, se apersona a la vía y se realizan las mediciones y la inspección visual de los componentes de dicha infraestructura.

6.2. Puntos de muestreo

6.2.1 *Caracterización vehicular*

En base al detalle del numeral anterior, se elige la Alameda 28 de Julio como el espacio adecuado para la realización de esta actividad (Figura 13), producto que se cuenta con un espacio amplio para realizar la inspección, además cuenta con una

intersección semafórica, que permite una interacción segura con el usuario. Además, es una vía concurrida dado que conecta Lima Norte con Lima Centro por medio de las ciclovías de las Avenidas Arequipa y Salaverry.

Figura 13

Punto de caracterización vehicular.

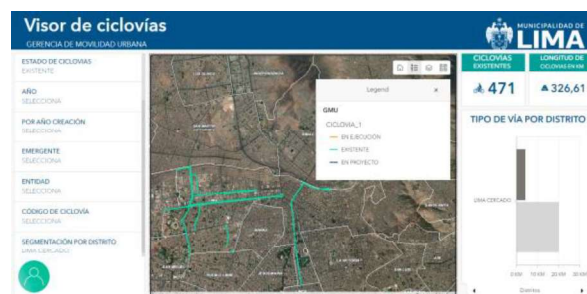


6.2.2 Caracterización de infraestructura

Se toma como referencia el visor de infraestructura ciclovial de la MML, tal como se aprecia en la Figura 14, a fin de identificar la infraestructura ciclovial del distrito. La Tabla 32 proporciona la relación de ciclovías a intervenir en la actividad de campo.

Figura 14

Infraestructura ciclovial existente en el Cercado de Lima.



Nota: fuente https://sit.icl.gob.pe/ciclovias_app/ (Visor de ciclovías de la Gerencia de Movilidad Urbana de la Municipalidad Metropolitana de Lima)

Tabla 32

Infraestructura ciclovial en Cercado de Lima.

N°	Nombre de la vía
01	Ciclovía Avenida Arequipa
02	Ciclovía Avenida Garcilaso de la Vega
03	Ciclovía Avenida Tacna
04	Ciclovía Parque de la Muralla
05	Ciclovía Óvalo Dos de Mayo
06	Ciclovía Avenida Oscar R. Benavides (tramo 1)
07	Ciclovía Avenida Argentina
08	Ciclovía Avenida Industrial
09	Ciclovía Avenida Ferrocarril
10	Ciclovía Avenida Universitaria (tramo 1)
11	Ciclovía Avenida Morales Duarez
12	Ciclovía Avenida García y García
13	Ciclovía Avenida Universitaria (tramo 2)
14	Ciclovía Avenida Amezaga
15	Ciclovía Avenida Universitaria (tramo 3)
16	Ciclovía Avenida Oscar R. Benavides (tramo 2)
17	Ciclovía Avenida Belisario Sosa Pelaez
18	Ciclovía Óvalo Plaza de la Bandera

6.3. Equipamiento

El equipamiento comprende los siguientes insumos:

- 01 cinta métrica de 10 metros
- 01 balanza de suelo de uso doméstico con capacidad mayor a 100 kilogramos

Asimismo, para el levantamiento con formulario virtual:

- 01 teléfono móvil con acceso a internet y con capacidad para poder llenar los formularios virtuales y tomar imágenes
- Opcional: Baterías portátiles para mantener cargado el teléfono móvil

Por otro lado, para el levantamiento con formulario físico:

- 03 lápices a elección del inspector
- 01 soporte para la escritura de las fichas
- 01 borrador
- 01 tajador
- 01 juego de impresiones de las fichas, dimensionadas para la cantidad de inspecciones a realizar, incluyendo un 20% adicional en caso de mermas o errores de llenado
- 01 teléfono móvil con capacidad para tomar imágenes o cámara fotográfica
- Opcional: Baterías portátiles para la carga del teléfono o cámara fotográfica.

6.4. Levantamiento en campo

Se preparan los formularios virtuales y se solicita la participación de una persona, como ayudante, para las mediciones y actos preparatorios.

La labor de campo se llevó a cabo el 16 de septiembre y el 29 de diciembre del 2023, además, para el recorrido, se emplearon bicicletas como medios de transporte, permitiendo contar con la experiencia de usuario a través de la infraestructura ciclovial existente.

Como resultado, se logró realizar el levantamiento de 16 tramos de infraestructura ciclovial y 2 vehículos de micromovilidad. Las imágenes asociadas al levantamiento serán incluidas en el Anexo 03, correspondiente al panel fotográfico.

6.5. Resultados

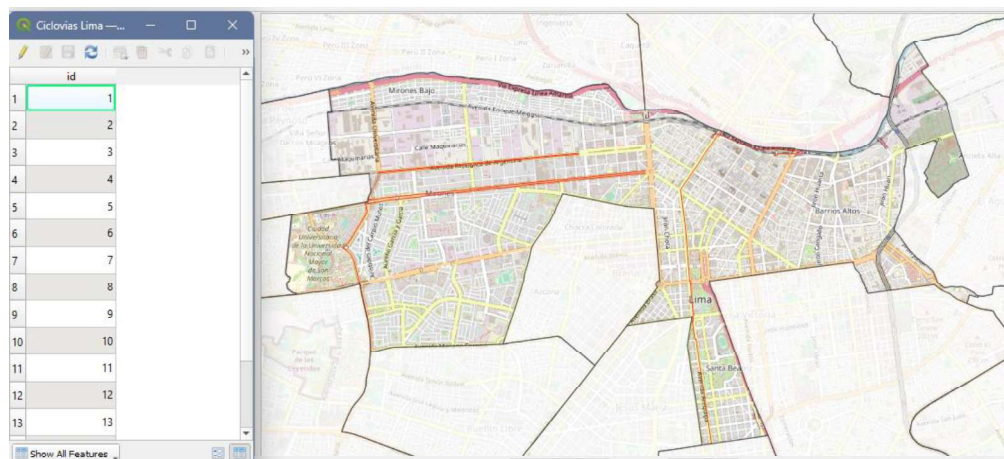
6.5.1 Infraestructura ciclovial

Los tramos levantados en campo han sido digitalizados geográficamente a la plataforma QGIS 3.34.0, sectorizándose en los límites distritales de Cercado de Lima.

La Figura 15 representa gráficamente los tramos digitalizados en la capa vectorial “Ciclovías Lima” y cuya tabla de atributos ha sido contiene solo el atributo “ID”.

Figura 15

Estructura de la tabla de atributos inicial e infraestructura digitalizada.



Luego, con el formulario virtual, se exportan las respuestas recogidas al software MS Excel para su procesamiento. Adicionalmente, se incluye la columna ID, permitiendo asociarla con el número de infraestructura ciclovial definida en la tabla de atributos de la información geográfica, tal como se aprecia en la Figura 16.

Figura 16

Estructura del conjunto de datos recogido en el formulario virtual.

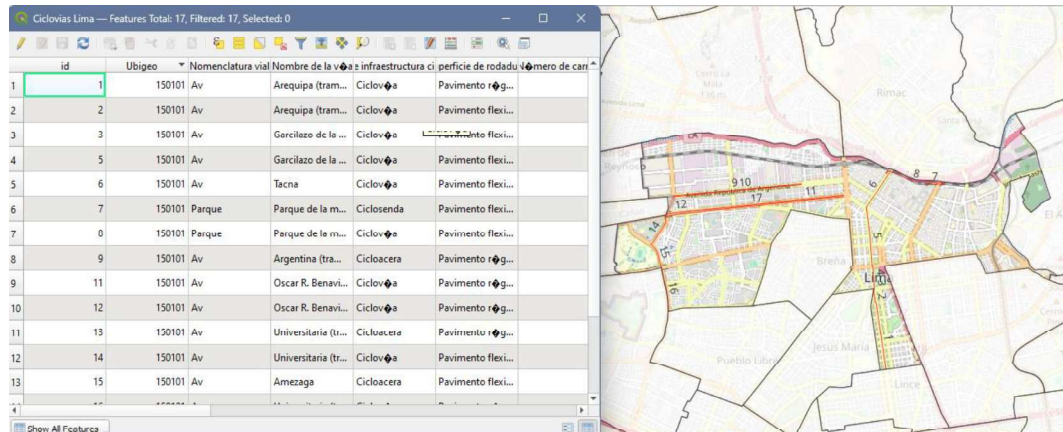
ID	Marca temporal	Técnico a cargo	Fecha	Ubigeo	Nomenclatura vía	Nombre de la vía	Tipo de infraestructura ciclo	Superficie de rodado	Número de carril	Av
1	9/16/2023 12:19:18	Rodrigo Iturraran Zapata	9/16/2023	150101	Av	Arequipa (tramo 1)	Ciclovía	Pavimento rígido	2	
2	9/16/2023 12:28:58	Rodrigo Iturraran Zapata	9/16/2023	150101	Av	Arequipa (tramo 2)	Ciclovía	Pavimento flexible	2	
3	9/16/2023 12:38:14	Rodrigo Iturraran Zapata	9/16/2023	150101	Av	Garcilazo de la Vega (tramo 1)	Ciclovía	Pavimento flexible	2	
4	9/16/2023 13:03:04	Rodrigo Iturraran Zapata	9/16/2023	150101	Av	Garcilazo de la Vega (tramo 2)	Ciclovía	Pavimento flexible	2	
5	9/16/2023 13:11:02	Rodrigo Iturraran Zapata	9/16/2023	150101	Av	Garcilazo de la Vega (tramo 3)	Ciclovía	Pavimento flexible	2	
6	9/16/2023 13:17:26	Rodrigo Iturraran Zapata	9/16/2023	150101	Av	Tacna	Ciclovía	Pavimento flexible	2	
7	9/16/2023 14:02:19	Rodrigo Iturraran Zapata	9/16/2023	150101	Parque	Parque de la muralla (tramo 1)	Ciclosenda	Pavimento flexible	2	
8	9/16/2023 14:10:23	Rodrigo Iturraran Zapata	9/16/2023	150101	Parque	Parque de la muralla (tramo 2)	Ciclovía	Pavimento flexible	2	
9	9/16/2023 14:44:04	Rodrigo Iturraran Zapata	9/16/2023	150101	Av	Argentina (tramo 1)	Cicloacera	Pavimento rígido	1	
11	12/29/2023 13:14:44	Rodrigo Iturraran Zapata	12/29/2023	150101	Av	Oscar R. Benavides EO (tramo 1)	Ciclovía	Pavimento rígido	1	
12	12/29/2023 13:29:48	Rodrigo Iturraran Zapata	12/29/2023	150101	Av	Oscar R. Benavides FO (tramo 2)	Ciclovía	Pavimento rígido	1	
13	12/29/2023 13:51:40	Rodrigo Iturraran Zapata	12/29/2023	150101	Av	Universitaria (tramo 1)	Cicloacera	Pavimento rígido	1	
14	12/29/2023 13:55:46	Rodrigo Iturraran Zapata	12/29/2023	150101	Av	Universitaria (tramo 2)	Ciclovía	Pavimento flexible	2	
15	12/29/2023 14:04:09	Rodrigo Iturraran Zapata	12/29/2023	150101	Av	Amezaga	Cicloacera	Pavimento flexible	2	
16	12/29/2023 14:11:11	Rodrigo Iturraran Zapata	12/29/2023	150101	Av	Universitaria (tramo 3)	Ciclovía	Pavimento rígido	2	
17	12/29/2023 13:18:56	Rodrigo Iturraran Zapata	12/29/2023	150101	Av	Oscar R. Benavides OE	Ciclovía	Pavimento rígido	1	

Posteriormente, el conjunto de datos se exporta, en formato delimitado por comas (CSV), como tabla de atributos al software QGIS, relacionándose con la capa vectorial existente a través del atributo “ID”. La Figura 17 muestra la tabla de atributos

resultante de la integración entre la información recopilada en campo y registrada en el formulario.

Figura 17

Tabla de atributos integrada entre la información recopilada y la geográfica.



id	Ubigeo	Nomenclatura vial	Nombre de la vía	Infraestructura ciclovia	Pavedimento	Número de carriles
1	150101	Av	Arequipa (tram...	Ciclovia	Pavimento r...	
2	150101	Av	Arequipa (tram...	Ciclovia	Pavimento flexi...	
3	150101	Av	Garcilazo de la ...	Ciclovia	Pavimento flexi...	
4	150101	Av	Garcilazo de la ...	Ciclovia	Pavimento flexi...	
5	150101	Av	Tacna	Ciclovia	Pavimento flexi...	
6	150101	Parque	Parque de la m...	Ciclovia	Pavimento flexi...	
7	150101	Parque	Parque de la m...	Ciclovia	Pavimento flexi...	
8	150101	Av	Argentina (tra...	Ciclovia	Pavimento r...	
9	150101	Av	Oscar R. Benavi...	Ciclovia	Pavimento r...	
10	150101	Av	Oscar R. Benavi...	Ciclovia	Pavimento r...	
11	150101	Av	Universitaria (tr...	Ciclovia	Pavimento r...	
12	150101	Av	Universitaria (tr...	Ciclovia	Pavimento flexi...	
13	150101	Av	Amezaga	Ciclovia	Pavimento flexi...	

Como ejemplo de aplicación del aprovechamiento de la información generada, se adjunta, en el Anexo 04, un mapa temático de estado de mantenimiento de infraestructura ciclovial, la cual se convierte en un insumo para la planificación de acciones correctivas y preventivas de mantenimiento vial en la infraestructura ciclovial.

6.5.2 Vehículos de micromovilidad

Los dos vehículos registrados se presentan a continuación:

Descripción del vehículo – Figura 18:

- Modo comercial: Bicicleta
- Subcategoría modal: Montañera
- Largo de vehículo (m): 1.78
- Ancho de vehículo (m): 0.70
- Alto de vehículo (m): 1.05
- Distancia entre ejes (cm): 107
- Ángulo de giro máximo (°): 30

- Peso (kg): 15
- Velocidad máxima (km/h): 30
- Imagen: <https://drive.google.com/open?id=1A1wV3CNNQrqKaelBfE-Y0aQ8vMxCImk6>

Figura 18

Primer vehículo registrado y caracterizado



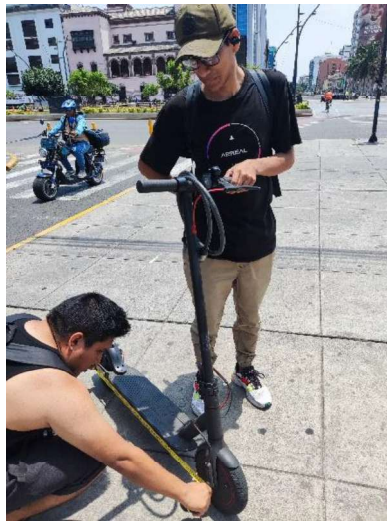
Descripción del vehículo – Figura 19:

- Modo comercial: Scooter eléctrico
- Subcategoría modal: No tiene
- Largo de vehículo (m): 1.09
- Ancho de vehículo (m): 0.16
- Alto de vehículo (m): 1.19
- Distancia entre ejes (cm): 107
- Ángulo de giro máximo (°): 20
- Peso (kg): 17
- Velocidad máxima (km/h): 25
- Material de batería: Aluminio
- Potencia de batería: No precisa

- Tiempo de uso (h): 2
- Tiempo de carga (h): 1
- Imagen: https://drive.google.com/open?id=1Cmgg3_rhYbqF_dikX4OL-o3dHhEbr7B

Figura 19

Segundo vehículo registrado y caracterizado



Conclusiones

La regulación es el principal factor por el cual se presentan todas las deficiencias de conceptualización, caracterización, gestión, institucionalización e infraestructura de la micromovilidad en Lima Metropolitana, motivo por el cual, los lineamientos de solución planteados se estructuran en instrumentos normativos a través de los diversos gestores del transporte.

La conceptualización de la micromovilidad, a nivel nacional, se basa en los principales compromisos de Estado respecto a la reducción de gases de efecto invernadero, a tener una economía baja en carbono y a la reducción de la siniestralidad vial y sus víctimas asociadas; por lo que resulta importante contar con una terminología integrada de micromovilidad para vehículos ciclos y de movilidad personal, la cual, a su vez generará impactos positivos en su gestión, planificación, calidad de servicio a sus usuarios y competencias institucionales.

No se cuenta con una norma complementaria al Reglamento Nacional de Vehículos que estipule la adaptación a vehículos automotores para aquellos que, topológicamente sean de movilidad personal, pero que no cumplan con las condiciones técnicas de circulación, situación que se vuelve más compleja dada la falta de control de importación de vehículos que presentan dichas características.

La ausencia de un modelo de demanda de viajes de usuarios de vehículos ciclos y de movilidad personal es producto de la falta fuentes de información fidedigna, por tal motivo, la presente tesis propone la implementación de una plataforma digital, fundamentada en el uso de datos como recurso estratégico del Estado y en el aprovechamiento del uso de los dispositivos móviles por cerca del 90% de los hogares a nivel nacional. Su implementación permitirá la generación de datos geográficos continuos, insumo importante para la planificación, la estimación de usuarios

beneficiados y la toma de decisiones públicas para la promoción y oferta de servicios y de infraestructura.

Las diferencias entre las fuentes de información de infraestructura ciclovial proporcionadas por la Municipalidad de Lima demuestran una débil gestión de transparencia y estructuración de información de infraestructura ciclovial en la provincia, por lo que resulta indispensable emplear el proceso de catalogación de la infraestructura propuesto en esta tesis, por medio de la gestión y centralización de la información geográfica a través de comuna metropolitana. Esta, a su vez, está facultada en recepcionar la información geográfica emitida por los usuarios por medio de la plataforma digital, permitiendo a la institución tener información en tiempo real de las condiciones de la infraestructura para la toma de decisiones en materia de planificación y mantenimiento.

La infraestructura ciclovial ha sido diseñada únicamente para la circulación de ciclos, sin embargo, los viajes en scooter eléctrico son 3.3 veces superiores a estos. Además, la circulación de VMP bajo figura de automotor, sin un adecuado control de velocidad, producto de la falta de herramientas y sistemas de fiscalización de velocidad para estos vehículos, y medidas de control de importación, incrementan el riesgo de siniestralidad para todos los usuarios de dichas vías. Lo anteriormente expuesto motiva a la elaboración de un manual de diseño de vías y el desarrollo e implementación de servicios ITS, con enfoque inclusivo de micromovilidad.

La mejora de la gestión de la micromovilidad, desde el enfoque de la gestión pública, implica la implementación de estrategias institucionales, las cuales están orientadas en medidas estructuradas e integrales con todos los actores del sector público, privado y sociedad civil. Asimismo, implica estrategias complementarias, por

medio de instrumentos normativos cuya finalidad es mejorar la gobernanza y gestión de la micromovilidad entre sus principales actores públicos.

Los indicadores de gestión de la micromovilidad se fundamentan en el seguimiento del cumplimiento de las políticas nacionales a las cuales sea aplicable la micromovilidad, entre estas, se tiene principalmente a la Política Nacional de Transporte Urbano, Seguridad Vial, Ambiente, Modernización Pública, Energética, Salud y Desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

Recomendaciones

Para mejorar el nivel de gestión de la micromovilidad y su infraestructura, se recomienda realizar las adecuaciones en el Reglamento Nacional de Vehículos, por medio de la actualización de la caracterización y homologación vehicular.

La Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria deberá de elaborar subpartidas arancelarias que se alineen con las tipologías de la micromovilidad, permitiendo lograr un mejor control en el ingreso de vehículos al país. Además, deberá aplicar protocolos, articuladamente con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para aquellos vehículos que no se encuentren regulados.

La micromovilidad debe fundamentarse conceptualmente en base al suministro energético, debido a los compromisos ambientales del país, y la velocidad y peso del vehículo, por la visión de seguridad vial.

La propuesta de caracterización vehicular, planteada en esta tesis, presenta utilidad como insumo para la caracterización y homologación vehicular de la micromovilidad, la misma que, también, puede ser adoptada para el control de importación vehicular.

La Municipalidad Metropolitana de Lima podrá mejorar sus capacidades de transparencia y estructuración de información y gestionar eficientemente los datos de circulación de los usuarios de micromovilidad, las características y condiciones físicas de la infraestructura ciclovial y diferentes indicadores, por medio de la implementación de una plataforma integrada de gestión de información geográfica.

La Municipalidad Metropolitana de Lima podrá mejorar su nivel de interacción con los ciudadanos, particularmente los usuarios de micromovilidad, a través del desarrollo y puesta en marcha de un aplicativo, que sea de herramienta para la generación de información de desplazamientos y perfiles de los usuarios y de reporte

de condiciones de la calidad de la infraestructura ciclovial. El sistema de beneficios por su uso y facilidades de comunicación de información relevante a los usuarios, son los elementos que le añaden valor a la propuesta.

Las municipalidades distritales de la provincia de Lima Metropolitana, pueden adoptar la metodología propuesta en el prototipo de aplicación de esta tesis, para llevar a cabo las actividades de homologación establecidas por la Municipalidad Metropolitana de Lima y estandarizar conceptos, vehículos e información.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con el fin de establecer un mejor orden jerárquico en las normas de micromovilidad y mejorar el nivel de acción y coordinación con los tres niveles de gobierno, deberá de implementar las normativas de funciones y competencias institucionales planteadas.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, como ente rector de los instrumentos normativos en materia de tránsito y transporte, necesita gestionar las adecuaciones e inclusiones normativas correspondientes a cada instrumento listado en la presente tesis, con el fin de mejorar la capacidad regulatoria de la micromovilidad en el país.

Para una toma de decisiones basada en datos, por parte de las entidades gestoras de la micromovilidad, se recomienda la inclusión de los indicadores de gestión propuestos.

Con el fin de establecer un modelo para la implementación de regulaciones provinciales y locales para la micromovilidad, se insta a la Municipalidad Metropolitana de Lima y al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a coordinar e implementar las propuestas normativas complementarias citadas en la presente tesis.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, J., & Bocarejo, J. P. (2009). Movilidad Sostenible: Una Construcción Multidisciplinaria. *Revista de Ingeniería*, 1(29), 71–74.
<https://doi.org/10.16924/revinge.29.8>
- Agencia de Cooperación Internacional de Japón. (2005). *Plan Maestro de transporte urbano para el área metropolitana de Lima y Callao en la República de Perú* (No. Final). https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11798261_01.pdf
- Agencia de Cooperación Internacional de Japón. (2013). *Encuesta de recolección de información básica del transporte urbano en el área metropolitana de Lima y Callao*. (No. Final). https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12087532_01.pdf
- Arjona, J. O., & Palomares, J. C. G. (2017). Nuevas fuentes y retos para el estudio de la movilidad urbana. *Cuadernos Geográficos*, 56(3), 247–267.
- Autoridad del Transporte Urbano para Lima y Callao. (2020). Guía para la Formulación de un Plan Institucional de Movilidad Individual Sostenible. Lima, Perú.
- Autoridad del Transporte Urbano para Lima y Callao. (2021). Resolución de Presidencia Ejecutiva N°169-2021-ATU/PE Aprobar la “Guía de implementación de ciclovías temporales”. <https://www.gob.pe/institucion/atu/normas-legales/2338928-169-2021-atu-pe>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). *Casos de estudios comparativos: Proyectos de transporte urbano apoyados por el BID* [Documento de enfoque]. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/16736/documento-de-enfoque-casos-de-estudio-comparativos-proyectos-de-transporte-urbano>
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80.
<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>

- Calderón, A. (2016, marzo 15). Lima vs el Perú (Dos realidades diferentes). *Ipsos*.
<https://www.ipsos.com/es-pe/lima-vs-el-peru-dos-realidades-diferentes>
- CCR Cuore. (2022). Transporte y Micromovilidad en Lima, Perú. *CCR Cuore*.
<https://www.ccrlatam.com.pe/blog/transporte-y-micromovilidad-en-lima-peru>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. (2024). Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N°046-2024/CEPLAN/PCD Aprobar la versión actualizada de la “Guía para la elaboración de indicadores de políticas nacionales y planes estratégicos”. <https://www.gob.pe/institucion/ceplan/normas-legales/5614250-046-2024-ceplan-pcd>
- Chang, A. Y. (2019, junio 20). A Micro-Glossary on Micromobility. *Medium*.
<https://medium.com/@annieyjchang/a-micro-glossary-on-micromobility-e9f02b88fb49>
- Cicloaxion. (2021, septiembre 16). Marcha contra la violencia vial. *Cicloaxion*.
<https://www.cicloaxion.org/2021/09/16/marcha-contra-la-violencia-vial/>
- Ciudad+. (2019, agosto 6). ¿Qué es la Micromovilidad? Ventajas y desventajas de su uso en Lima y el Mundo. *Ciudad+*. <https://ciudadmas.com/micromovilidad-en-lima/>
- Congreso Constituyente Democrático del Perú. (1993). Constitución Política del Perú.
<https://www.congreso.gob.pe/Docs/constitucion/constitucion/index.html#p=2>
- Congreso de la República del Perú. (1999). Ley N°27181 Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H786969>
- Congreso de la República del Perú. (2003). Ley N°27972 Ley orgánica de municipalidades. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H845702>

- Congreso de la República del Perú. (2010). Ley N°29593 Ley que declara de interés nacional el uso de la bicicleta y promociona su utilización como medio de transporte sostenible. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1017321>
- Congreso de la República del Perú. (2018). Decreto Legislativo N°1412 Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gobierno Digital. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1216097>
- Congreso de la República del Perú. (2019). Ley N°30936 Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1234001>
- Cortés, V. (2020, junio 25). ¿Fracasó la micromovilidad? América Latina y el futuro de los scooters. *Contxto*. <https://contxto.com/es/brasil/micromovilidad-america-latina/>
- Damant-Sirois, G., Grimsrud, M., & El-Geneidy, A. M. (2014). What's your type: A multidimensional cyclist typology. *Transportation*, 41(6), 1153–1169. <https://doi.org/10.1007/s11116-014-9523-8>
- De La Torre Ugarte Zar, C., Tafur Umeres, J. P., Velasquez Bellido, A. C., & Vizcarra Llavilla, J. J. M. (2022). *Plan de negocios para la implementación de una plataforma que permita interconectar pasajeros y conductores que quieran realizar viajes largos entre ciudades compartiendo un mismo vehículo* [Tesis de maestría, Universidad ESAN]. <https://hdl.handle.net/20.500.12640/3171>
- Dediu, H. (2019, febrero 23). The Micromobility Definition. *Micromobility*. <https://micromobility.io/news/the-micromobility-definition>

- Dediu, H. (2021, noviembre 22). A Modicum of Transport: The New Measure of Competition for Mobility. *Micromobility*. <https://micromobility.io/news/a-modicum-of-transport-the-new-measure-of-competition-for-mobility>
- Dextre, J., & Aranda, F. (2021). *Avanzando con resiliencia: Una “nueva movilidad” para Lima y Callao*. [Documento de política]. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://cies.org.pe/investigacion/avanzando-con-resiliencia-una-nueva-movilidad-para-lima-y/>
- Estupiñán, N., Scordia, H., Navas, C., Zegras, C., Rodríguez, D., Vergel - Tovar, E., Gakenheimer, R., Azán Otero, S., & Vasconcellos, E. (2018). *Transporte y Desarrollo en América Latina*. Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1186>
- European Commission. (2021). *Personal Mobility Devices* (Road Safety Thematic Report No. 1.1). European Road Safety Observatory. https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2021-07/road_safety_thematic_report_personal_mobility_devices_tc_final.pdf
- European Institute of Innovation & Technology. (2020a). *E-micromobility Safety Assessment*. European Institute of Innovation & Technology Urban Mobility. <https://www.eiturbanmobility.eu/wp-content/uploads/2021/01/EIT-UM-OUT6-1.pdf>
- European Institute of Innovation & Technology. (2020b). *Living lab e-micromobility – MOBY Guideline of best practices, and results of e-micromobile integration potentials*. European Institute of Innovation & Technology Urban Mobility. https://www.eiturbanmobility.eu/wp-content/uploads/2021/01/EIT-UM_MOBY_DEL03-for-publication-Jan-2021-1.pdf

- European Institute of Innovation & Technology. (2021). *Urban Mobility Next* (No. 4). European Institute of Innovation & Technology Urban Mobility. <https://www.eit.europa.eu/sites/default/files/eitum-urbanmobilitynext4.pdf>
- EY. (2020). *Micromobility: Moving cities into a sustainable future*. <https://www.ey.com/content/dam/ey-unified-site/ey-com/en-gl/insights/automotive/documents/ey-gl-micromobility-moving-cities-into-a-sustainable-future-01-2025.pdf>
- Fong, J., McDermott, P., & Lucchi, M. (2019). *Micro-Mobility, E-Scooters and Implications for Higher Education* [White Paper]. The Online and Professional Education Association. https://upcea.edu/wp-content/uploads/2019/05/UPCEA_Micro_Mobility-White-Paper-May-2019.pdf
- Geller, R. (2006). Four types of cyclists. *Portland Office of Transportation*. <https://www.portland.gov/sites/default/files/2022/Four%20Types%20of%20Cyclists%20updated%202009.pdf>
- Gerencia de Movilidad Urbana. (2024). Visor de ciclovías [Visor geográfico]. *Municipalidad Metropolitana de Lima*. <https://www.gmu.munlima.gob.pe/index.php/es-es/consultas-rapidas/visor-de-ciclovias>
- Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. (2014). *TRANSPerú – NAMA de Transporte Urbano Sostenible del Perú*. <https://changing-transport.org/publications/resumen-transperu-nama-de-transporte-urbano-sostenible-del-peru/>
- Grupo Banco Mundial. (2020a). *Propuesta y recomendaciones para la formulación de una estrategia para la bicicleta en Lima Metropolitana*. (No. 01). <https://documents1.worldbank.org/curated/en/804721589870386400/pdf/Propu>

esta-y-recomendaciones-para-la-formulacion-de-una-estrategia-para-la-Bicicleta-en-Lima-Metropolitana.pdf

Grupo Banco Mundial. (2020b). *Propuesta de actualización del Plan de Infraestructura Ciclovía para Lima y Callao*. (No. 02). <https://documents1.worldbank.org/curated/en/294041589874919754/pdf/Propuesta-de-actualizacion-del-Plan-de-Infraestructura-Ciclovía-para-Lima-y-Callao.pdf>

Heineke, K., Kloss, B., & Scurtu, D. (2019, noviembre 25). Micromobility: Industry progress, and a closer look at the case of Munich. *McKinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/micromobility-industry-progress-and-a-closer-look-at-the-case-of-munich#/>

Herrman, M. (2019). *A comprehensive guide to electric scooter regulation practices* [Master's Thesis, Kansas State University]. <http://hdl.handle.net/2097/39655>

Huamanraime Maquin, E. L., & Echeverría Su, M. E. (2022). *Estudio integral de los e-scooters en distritos de Lima Centro: Un análisis social, ambiental y de movilidad urbana* [Tesis para obtención de título, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/22351>

IBM. (2025). ¿Qué es la experiencia de usuario (UX)? *IBM*. <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/user-experience>

Institute for Transportation & Development Policy. (2020, marzo 25). Defining Micromobility. *Institute for Transportation & Development Policy*. <https://itdp.org/multimedia/defining-micromobility/>

International Transport Forum. (2020). *Safe Micromobility* [Corporate Partnership Board Report]. <https://www.itf-oecd.org/safe-micromobility>

- Iturraran Zapata, R., Ascencios Bazán, C. A., Soto Huamán, J. R., & Matías León, J. C. (2023). Propuesta de lineamientos para la integración de la micromovilidad en Lima Metropolitana. *TECNIA*, 33(1), 10–20. <https://doi.org/10.21754/tecnica.v33i1.1456>
- Land Transport Authority of Singapore. (2017). Active Mobility Act 2017 (Versión 2020). <https://sso.agc.gov.sg/Act/AMA2017>
- Land Transport Authority of Singapore. (2018). Active Mobility Regulations 2018 (Versión 2018). <https://sso.agc.gov.sg/SL/AMA2017-S251-2018>
- Land Transport Authority of Singapore. (2020). Shared mobility enterprises (control and licencing) act 2020 (Versión 2020). <https://sso.agc.gov.sg/Act/SMECLA2020>
- Lee, K., & Sener, I. N. (2020). Emerging data for pedestrian and bicycle monitoring: Sources and applications. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 4, 100095. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100095>
- Lima Cómo Vamos. (2019). *Lima y Callao según sus ciudadanos* (Reporte urbano de percepción ciudadana No. 10). https://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2019/11/Encuesta-2019_web.pdf
- Lima Cómo Vamos. (2023). *Baseline Study on the private sector related to micromobility, electric transport and last-mile logistics in Peru*. <https://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2023/04/Baseline-Study-on-the-private-sector-related-to-micromobility-electric-transport-and-last-mile-logistics-in-Peru.pdf>
- Lima Cómo Vamos. (2024). *Lima y Callao según sus habitantes* (Reporte urbano de percepción ciudadana No. 13). <https://www.limacomovamos.org/wp-content/uploads/2024/09/EncuestaLCV2023.pdf>

- Lizárraga Mollinedo, C. (2006). Movilidad urbana sostenible: Un reto para las ciudades del siglo XXI. *Economía Sociedad y Territorio*, VI(22), 1–35.
<https://doi.org/10.22136/est002006260>
- Luque, L. M. (2019, septiembre 29). La revolución de la movilidad. *Blog PUCP*.
<http://blog.pucp.edu.pe/blog/dominandolaingenieriacivil/2019/04/29/vehiculos-de-movilidad-personal/>
- Marchan Trinidad, J. D., Ortega Cubas, J. R., Sánchez Ubaldo, F. E., & Venegas Salcedo, K. Y. (2021). *E-BICI: Micromovilidad eléctrica* [Tesis de maestría, Universidad ESAN]. <https://hdl.handle.net/20.500.12640/2410>
- Melgarejo, V. (2021, junio 2). Ahora las bicicletas para delivery deberán contar con SOAT. *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/empresas/ahora-las-bicicletas-para-delivery-deberan-contar-con-soat-noticia/>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2021). Decreto Supremo N°404-2021-EF Decreto Supremo que aprueba el Arancel de Aduanas 2022.
<https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1301992>
- Ministerio de Justicia. (2019). Decreto Supremo N°004-2019-JUS Decreto Supremo que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444—Ley del Procedimiento Administrativo General. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1226958>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2017). Decreto Supremo N°019-2017-MTC Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial PENsv 2017-2021.
<https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1188583>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Resolución Directoral N°03-2018-MTC/14 Aprueba el Manual de Carreteras—Diseño Geométrico DG 2018.
<https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/10438-03-2018-mtc-14>

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2019a). Decreto Supremo N°005-2019-MTC Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30900, Ley que crea la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU). <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1230384>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2019b) Resolución Ministerial N°308-2019-MTC/01.02. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/310843/RM_308-2019-MTC_01.02.pdf?v=1556634071
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2020a). Decreto Supremo N°012-2020-MTC Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N°30936, Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/633229-012-2020-mtc>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2020b). Resolución Ministerial N°0694-2020-MTC/01.02 Aprueban la “Guía de implementación e sistemas de transporte sostenible no motorizado”. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/1264666-0694-2020-mtc-01-02>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2022). Resolución Ministerial N°123-2022-MTC Aprueban la “Matriz de Actividades Estratégicas que permitan la mitigación de los Gases de Efecto Invernadero en el Sector Transporte Urbano”. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1305955>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2024). Resolución Directoral N°036-2024-MTC/18 Aprueba el Manual de Diseño Geométrico para Infraestructura Ciclovial para Vías Urbanas. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/6333461-036-2024-mtc-18>

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú. (2003). Decreto Supremo N°058-2003-MTC Aprueban el Reglamento Nacional de Vehículos. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#!/detallenorma/H852428>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú. (2021). Decreto Supremo N°023-2021-MTC Modifica el Reglamento Nacional de Tránsito aprobado por Decreto Supremo N° 033-2001-MTC y el Reglamento Nacional de Vehículos aprobado por Decreto Supremo N° 058-2003-MTC para establecer las reglas de circulación de los vehículos de movilidad personal y otras disposiciones. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/2004394-023-2021-mtc>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú. (2023). Decreto Supremo N°009-2023-MTC Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional Multisectorial de Seguridad Vial 2023—2030. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/4363985-009-2023-mtc>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2014). Decreto Supremo N°005-2014-VIVIENDA Modifican el Reglamento Nacional de Edificaciones. <https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021a). Decreto Supremo N°013-2021-VIVIENDA Decreto Supremo que aprueba la Sección Primera del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/2029464-013-2021-vivienda>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021b). Resolución Ministerial N°118-2021-VIVIENDA Guía de implementación de vías activas en el marco del Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida

de la Nación a consecuencia de la Covid-19.
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/1833832-118-2021-vivienda>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2022). Decreto Supremo N°012-2022-VIVIENDA Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#!/detallenorma/H1327163>

Ministerio del Ambiente. (2021). Decreto Supremo N°023-2021-MINAM Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional del Ambiente al 2030. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#!/detallenorma/H1288693>

Municipalidad Distrital de Miraflores. (2019). Ordenanza N°518-2019/MM Ordenanza que regula y promueve la convivencia en espacios públicos en el distrito de Miraflores. <https://www.gob.pe/institucion/munimiraflores-lima/normas-legales/2524637-518-2019-mm>

Municipalidad Distrital de San Borja. (2019). Ordenanza N°624-MSB Ordenanza que declara de interés la promoción de la movilidad intermodal y reglamenta el uso responsable de vehículos de movilidad individual en el distrito. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1762227-1>

Municipalidad Metropolitana de Lima. (s/f). Visor de ciclovías [Visor geográfico]. *Municipalidad Metropolitana de Lima*. Recuperado el 12 de diciembre de 2025, de https://sit.icl.gob.pe/ciclovias_app/

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2001). Ordenanza N°341-MML Aprueban el Plano del Sistema Vial Metropolitano de Lima. <https://www.miraflores.gob.pe/Gestorw3b/files/pdf/5145-22494-6.%20Ordenanza%20341-MML.pdf>

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2004). Ordenanza N°612-MML Promueven uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte. <https://portal.imp.gob.pe/Recursos/ORDENANZAS%20MML/2004.03.18%20Ord%20N%C2%B0%20612-2004-MML%20-%20Promueven%20uso%20de%20la%20bicicleta%20como%20medio%20alternativo%20de%20transporte.pdf>

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2014). Ordenanza N°1851-MML Ordenanza para la promoción de movilidad sostenible y eficiente a través de la recuperación y uso de espacios públicos para el transporte no motorizado en bicicleta en la Provincia de Lima Metropolitana y la permanencia del programa de ciclovías recreativas de Lima. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/7784D24227AE4B3E052585E300743B6F/\\$FILE/1182487-1.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/7784D24227AE4B3E052585E300743B6F/$FILE/1182487-1.pdf)

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2022a). *Plan de implementación de ciclovías en Lima Metropolitana 2022—2024*. <https://smia.munlima.gob.pe/documentos-publicacion/detalle/1362>

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2022b). Ordenanza N°2499-MML Aprueban el Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima 2021-2040, PLANMET 2040. <https://portal.imp.gob.pe/planificacion/plan-met-2040/>

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2023). Ordenanza N°2537-MML Aprueban el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la Municipalidad Metropolitana de Lima. [https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2170330-](https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2170330-1)

1

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2024, enero 31). Diccionario Datos—Ciclovías Existentes en Lima Metropolitana. *Plataforma Nacional de Datos Abiertos*.

<https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/ciclov%C3%ADas-existentes-en-lima-metropolitana-municipalidad-metropolitana-de-lima-mml-1#view-graph:{graphOptions:{hooks:{processOffset:{},bindEvents:{}}},graphOptions:{hooks:{processOffset:{},bindEvents:{}}}}>

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2025). Ordenanza N°2755-MML Ordenanza que aprueba las disposiciones para los criterios de jerarquización, gestión y diseño de la Red Ciclovial en Lima Metropolitana. <https://epdoc2.elperuano.pe/EpPo/VistaDE.asp?Referencias=MjQyMjY4Mi0xMjAyNTA3Mjc=>

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2021). *Transit and Micromobility* (TRCP Research Report No. 230). <https://www.nationalacademies.org/publications/26386>

O'Hern, S., & Estgfaeller, N. (2020). A Scientometric Review of Powered Micromobility. *Sustainability*, 12(22), 9505. <https://doi.org/10.3390/su12229505>

Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones. (2022, julio 19). El 88,4 % de los hogares peruanos cuenta con un teléfono inteligente. *Osiptel*. <https://www.osiptel.gob.pe/portal-del-usuario/noticias/osiptel-el-88-4-de-los-hogares-peruanos-cuenta-con-un-telefono-inteligente/>

Organización de las Naciones Unidas. (s/f). El Acuerdo de París. *United Nations Climate Change*. Recuperado el 12 de diciembre de 2025, de <https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris>

Pande, D., & Taeihagh, A. (2021). The Governance Conundrum of Powered Micromobility Devices: An In-Depth Case Study from Singapore. *Sustainability*, 13(11), 6202. <https://doi.org/10.3390/su13116202>

- Parlamento Europeo, & Consejo de la Unión Europea. (2013). Reglamento (UE) n.º 168/2013 relativo a la homologación y a la vigilancia del mercado de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos.
<http://data.europa.eu/eli/reg/2013/168/oj>
- Policía Nacional del Perú. (2022). *Anuario Estadístico PNP* (Anuario Estadístico No. 2021). <https://www.policia.gob.pe/estadisticopnp/documentos/anuario-2021/anuario-estadistico-policial-2021.pdf>
- Policía Nacional del Perú. (2023). *Anuario Estadístico PNP* (Anuario Estadístico No. 2022). <https://www.policia.gob.pe/estadisticopnp/documentos/anuario-2022/anuario-estadistico-policial-2022.pdf>
- Policía Nacional del Perú. (2024). *Anuario Estadístico PNP* (Anuario Estadístico No. 2023). <https://www.policia.gob.pe/estadisticopnp/documentos/anuario-2023/2.%20ANUARIO%20PNP%202023.pdf>
- Policía Nacional del Perú. (2025). *Anuario Estadístico PNP* (Anuario Estadístico No. 2024). <https://www.policia.gob.pe/siepol/documentos/anuario-2024/ANUARIO-PNP-2024.pdf>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2018). Decreto Supremo N°054-2018-PCM
Decreto Supremo que aprueba los Lineamientos de Organización del Estado.
<https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1207167>
- Presidencia del Consejo del Ministros. (2021). Decreto Supremo N°157-2021-PCM
Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto de Urgencia N° 006-2020, Decreto de Urgencia que crea el Sistema Nacional de Transformación Digital. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1292991>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2022). Decreto Supremo N°103-2022-PCM
Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional de Modernización de la

- Gestión Pública al 2030. <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H1322942>
- Puebla, J. G., Benítez, C., Palomares, J. C. G., Arroyo, G. R., Silva, E. R. da, Leaño, J. M., Ribeiro, K., Scholl, L., Gómez, B. M., & Melhorado, A. C. (2020). *Cómo aplicar Big Data en la planificación del transporte: El uso de datos de GPS en el análisis de la movilidad urbana*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0002487>
- Redacción RPP. (2019, abril 24). Una mujer queda grave tras ser embestida por un scooter eléctrico en San Isidro. *RPP Noticias*. <https://rpp.pe/lima/actualidad/san-isidro-mujer-queda-grave-tras-ser-embestida-por-un-scooter-electrico-noticia-1193394>
- Ruiz, D., & Cadénas, C. (2020). ¿Qué es la política pública? *IUS Revista Jurídica*. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/8122BC01AACC9C6505257E3400731431/\\$FILE/QU%C3%89_ES_UNA_POL%C3%8DTICA_P%C3%9ABLICA.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/8122BC01AACC9C6505257E3400731431/$FILE/QU%C3%89_ES_UNA_POL%C3%8DTICA_P%C3%9ABLICA.pdf)
- Schröder, D., & Gotzler, F. (2021). Comprehensive spatial and cost assessment of urban transport options in Munich. *Journal of Urban Mobility*, 1, 100007. <https://doi.org/10.1016/j.urbmob.2021.100007>
- Serra, G. F., Fernandes, F. A. O., Noronha, E., & De Sousa, R. J. A. (2021). Head protection in electric micromobility: A critical review, recommendations, and future trends. *Accident Analysis & Prevention*, 163, 106430. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106430>
- Silva Balaguera, A. L., Daza Leguizamón, O. J., & López Valiente, L. (2018). Gestión de pavimentos basado en Sistemas de Información geográfica (SIG): Una revisión. *Ingeniería Solidaria*, 14(26), 2.

- Society of Automotive Engineers International. (2025). J3194_202502 Taxonomy and Classification of Powered Micromobility Vehicles (Versión 2). https://doi.org/10.4271/J3194_202502
- Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria. (2025). Consulta de subpartidas y Resoluciones de Clasificación Arancelaria. *SUNAT*. <http://www.aduanet.gob.pe/ol-ad-caInter/regclasInterS01Alias>
- Thorpe, J., Forchhammer, B. H., & Maier, A. M. (2019). Adapting Mobile and Wearable Technology to Provide Support and Monitoring in Rehabilitation for Dementia: Feasibility Case Series. *JMIR Formative Research*, 3(4), e12346. <https://doi.org/10.2196/12346>
- Thorpe, J. R., Forchhammer, B. H., & Maier, A. M. (2019). Development of a Sensor-Based Behavioral Monitoring Solution to Support Dementia Care. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(6), e12013. <https://doi.org/10.2196/12013>
- United Nations Development Program. (2021). *Micromobility* [White Paper]. <https://www.undp.org/ukraine/publications/white-paper-micromobility>
- United Nations Economic and Social Council. (2017). ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6: Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (Versión 6). <https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29resolutions/ECE-TRANS-WP.29-78r6e.pdf>

Anexos

Anexo 1: Diccionario de datos de cuestionarios	1
Anexo 2: Formatos de cuestionarios	3
Anexo 3: Panel fotográfico de campo	5
Anexo 4: Mapa temático de levantamiento de campo	13

Anexo 1: Diccionario de datos de cuestionarios

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO	TAMAÑO
GENERALES			
Región	Región nacional de levantamiento	Texto	100
Provincia	Provincia nacional de levantamiento	Texto	100
Distrito	Distrito nacional de levantamiento	Texto	100
Fecha	Fecha de levantamiento (DD/MM/AA)	Fecha	8
Técnico	Nombres completos del técnico que realiza el levantamiento	Texto	100
REGISTRO VEHICULAR			
Código	Identificador único para el vehículo inspeccionado.	Texto	20
Modo comercial	Denominación comercial del vehículo.	Texto	100
Subcategoría modal	Denominación de segundo nivel del modo comercial.	Texto	100
Largo	Dimensión que comprende el largo efectivo del vehículo con el usuario, medido en la dirección de desplazamiento.	Numérico	4
Alto	Dimensión que comprende el alto efectivo del vehículo con el usuario, medido perpendicularmente al plano de desplazamiento.	Numérico	4
Ancho	Dimensión que comprende el ancho efectivo del vehículo con el usuario, medido transversalmente al desplazamiento.	Numérico	4
Distancia entre ejes	Dimensión medida entre los ejes de las ruedas de un vehículo, salvo el vehículo que tenga un solo eje o una sola rueda.	Numérico	4
Ángulo de giro máximo de ruedas	Ángulo medido a partir del máximo giro admisible que puede realizar un usuario a la rueda de dirección.	Numérico	4
Peso	Peso del vehículo.	Numérico	4
Velocidad	Velocidad de operación máxima.	Numérico	4
Material de batería	Material de la batería.	Texto	100
Potencia	Potencia administrada por la fuente de impulsión.	Numérico	6

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO	TAMAÑO
Tiempo de uso	Tiempo de uso en base a una carga completa.	Numérico	4
Tiempo de carga	Tiempo empleado para una carga completa	Numérico	4
REGISTRO DE INFRAESTRUCTURA			
Código	Identificador primero o tag de la vía.	Texto	20
Nombre	Identificador secundario de acuerdo con el nombre de la vía en la que se encuentra.	Texto	100
Tipo de infraestructura	Ciclovía, ciclocarril, cicloacera, ciclosenda, vía compartida.	Texto	100
Superficie de rodadura	Pavimento rígido, flexible o articulado.	Texto	100
Número de carriles	Cantidad de carriles, indiferente de la orientación.	Numérico	2
Ancho promedio de carril	Correspondiente a medidas cada cierto intervalo de longitud.	Numérico	4
Tipo de segregación	Bolardos, tachas, topellantas, mobiliario urbano, pintura.	Texto	100
Ubicación de segregación	Central o lateral.	Texto	100
Orientación de la vía	Unidireccional o bidireccional.	Texto	100
Jerarquía vial	Local, colectora, arterial, subregional, nacional, vía expresa.	Texto	100
Caracterización urbana	Distrital o metropolitana.	Texto	100
Caracterización temporal	Permanente o temporal.	Texto	100
Extensión	Longitud de la vía.	Numérico	8
Calidad de diseño	1 – muy buena / 2 – buena / 3 – promedio / 4 – mala / 5 – muy mala.	Numérico	1
Estado de mantenimiento	1 – muy buena / 2 – buena / 3 – promedio / 4 – mala / 5 – muy mala.	Numérico	1
Ranking	1 – apta / 2 – mejorable / 3 – no apta.	Numérico	1

Anexo 2: Formatos de cuestionarios

FICHA DE REGISTRO DE VEHICULOS DE MICROMOVILIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Región:	
Provincia:	
Distrito:	

Fecha:	
Técnico:	

Código	
Modo comercial	
Subcategoría modal	
Largo (cm)	
Alto (cm)	
Ancho (cm)	
Distancia entre ejes (cm)	
Ángulo de giro máximo de ruedas	
Peso (kg)	
Velocidad (km/h)	
ÍTEMS PARA VEHÍCULOS DE TRACCIÓN MOTORIZADA	
Material de la batería	
Potencia (kWh)	
Tiempo de uso (h)	
Tiempo de carga (h)	

FICHA DE REGISTRO DE INFRAESTRUCTURA DE MICROMOVILIDAD
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Región:	
Provincia:	
Distrito:	

Fecha:	
Técnico:	

Código	
Nombre	
Tipo de infraestructura	
Superficie de rodadura	
Número de carriles	
Ancho promedio de carril	
Tipo de segregación	
Ubicación de segregación	
Orientación de la vía	
Jerarquía vial	
Caracterización urbana	
Caracterización temporal	
Extensión	
Calidad de diseño	
Estado de mantenimiento	
Ranking de calidad	

Anexo 3: Panel fotográfico de campo

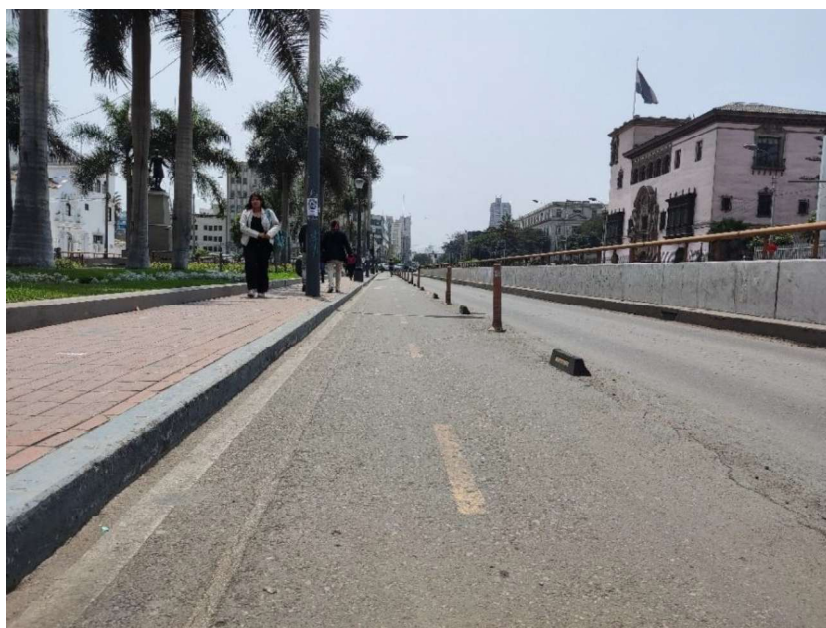
Fotografía 1

Ciclovía Avenida Arequipa Tramo 1



Fotografía 2

Ciclovía Avenida Arequipa Tramo 2



Fotografía 3

Ciclovía Avenida Garcilazo de la Vega Tramo 1



Fotografía 4

Ciclovía Avenida Garcilazo de la Vega Tramo 2



Fotografía 5

Ciclovía Avenida Garcilazo de la Vega Tramo 3



Fotografía 6

Ciclovía Avenida Tacna



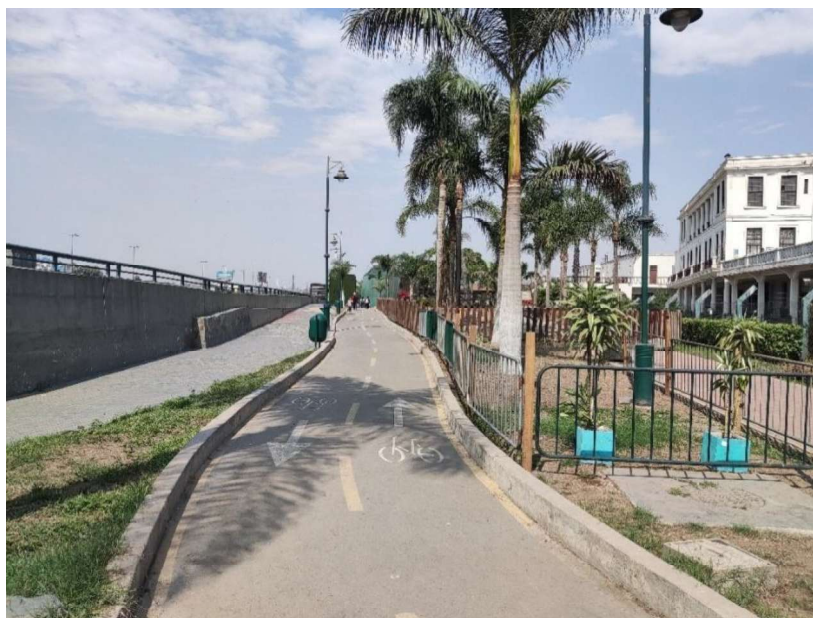
Fotografía 7

Ciclovía Parque de la muralla Tramo 1



Fotografía 8

Ciclovía Parque de la muralla Tramo 2



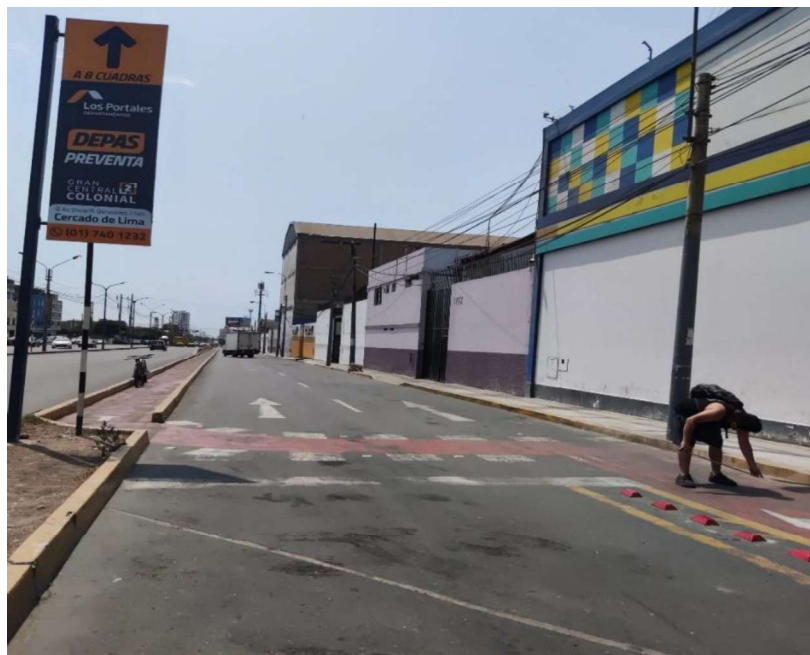
Fotografía 9

Ciclovía Avenida Argentina Tramo 1



Fotografía 10

Ciclovía Avenida Oscar R. Benavides EO Tramo 2



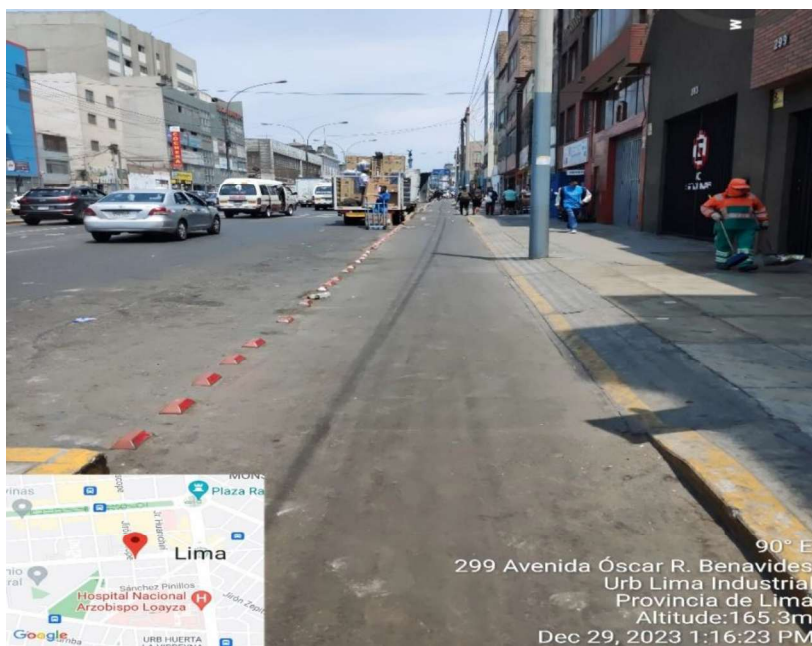
Fotografía 11

Ciclovía Avenida Oscar R. Benavides EO Tramo 1



Fotografía 12

Ciclovía Avenida Oscar R. Benavides OE



Fotografía 13

Ciclovía Avenida Universitaria Tramo 1



Fotografía 14

Ciclovía Avenida Universitaria Tramo 2



Fotografía 15

Ciclovía Avenida Amezaga



Anexo 4: Mapa temático de levantamiento de campo

