

MANUAL PARA EVALUAR CALLES SEGURAS PARA CICLISTAS



Mapasin 

ESTRATEGIA
**MISIÓN
CERO**





1ra edición | Junio 2022

Manual para evaluar calles seguras para ciclistas



Autores

Andrés Salazar Vidales

Ricardo Antonio Rodríguez Gastélum

Jorge Said Osuna Félix

Nicole Huete Guevara

Sergio Andrade-Ochoa

Revisión:

Amparo Ortega Gutiérrez

Óscar Gilberto Limón Mariscal

Diseño editorial e ilustradores:

Diego Gaxiola

Colaboradores:

Elton Osorio Lara

Freddy Isaías Moo Mendoza



Agradecimientos especiales:

Álvaro Eliezer Preciado Benuto
Ana Valeria Martínez Dimas
Camila Fuentes Mata
Carlos López Zaragoza
Carmen Cristina Ortuño Villaseñor
Daniela Melgarejo López
Francisco R. Pérez Fuentes
Hugo Moreno Freydidg
Karina Alejandra Avendaño Cruz
Luis Angel Venegas Salcido
María José Blanco Somoza
Mariela Ríos Arredondo
Miryam Paola López de la Luz
Paul Sánchez Mirón
Octavio González Madrigal
Olaf Dickinson Galicia
Omar Franco Limón
Rubí López Calvario
Valeria Ivonne Chaparro Gómez

Colectivos, organizaciones e instituciones participantes:

Agenda Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Bcsicletos Colectivo de Ciclismo Urbano, A.C.
CEMEX
Ciclismo Urbano Colima
Colegio de Arquitectos de Hidalgo
Cultura Vial, A.C.
Dirección de Movilidad y Transporte de Zapopan
Ensenada se Mueve
IMPLAN Culiacán
Insolente Oaxaca
Intersecta Organización para la Igualdad, A.C.
Mujeres en Bici Culiacán
Observatorio Alteño de Movilidad.
Oficina de la Bicicleta
Oaxaca por la Movilidad
Pies, Cabeza y Corazón
Secretaría de Desarrollo Sustentable
Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México
Trascender Saltillo, A.C.
Visión Urbana 2029
Ye'mana: Laboratorio Urbano



PROLOGO

Como persona promotora y usuaria de la bicicleta como transporte he escuchado una gran cantidad de historias sobre la bicicleta: algunas de ellas de ciclistas que recorren las ciudades en su día a día que están inadvertidas en la cotidianidad urbana, otras historias vienen de parte de personas que integran la función pública y activistas que han atendido el tema del ciclismo urbano. Este manual intenta descifrar el principal eje de toda esa serie conversaciones: cómo hacer ciudades seguras para que más personas utilicen bicicleta.

Un grupo de personas, entusiastas, profesionales y con diversidad de perspectivas se dieron a la tarea de conversar y procesar los conceptos de movilidad, urbanismo, perspectiva de género y seguridad vial para generar un documento de fácil acceso y utilidad para poder conocer, medir y valorar el espacio público desde la óptica ciclista.

Este manual será de apoyo para la sociedad civil, la academia, autoridades y ciudadanos de a pie, se trata de una herramienta que permite observar la realidad de nuestro entorno y promover mejoras, y a su vez, evaluar aquellas iniciativas propuestas para la movilidad ciclista. Así mismo, este documento puede auxiliar a todo aquel que busque realizar proyectos viales y proponer un diseño enfocado en priorizar la movilidad sostenible y dotar de atención a la seguridad para las personas que utilizan la bicicleta integrando criterios de seguridad, usabilidad y confort del espacio público.

En la búsqueda de calles biciamigables, este documento es parte de un esfuerzo de la ciudadanía organizada para generar ciudades a escala humana y representa un tramo más recorrido en las diversas actividades que continúan y continuarán hasta consolidar un sistema integral de movilidad sostenible en las calles latinoamericanas.

Jorge Said Osuna Félix



¿Para qué sirve y a quién está dirigido este manual?

El presente manual es una guía sencilla para reconocer aquellos elementos que favorecen los traslados seguros para ciclistas sin importar su edad, género y/o profesión. En él se presenta información para reconocer los beneficios de una ciudad biciamigable y una metodología ciudadana para que cualquier persona, sin importar su especialización en el tema, pueda evaluar su entorno desde una perspectiva ciclista. Además, el presente documento ofrece ejemplos prácticos y sugerencias para poner en práctica esta metodología en nuestras calles.

Este manual fue elaborado en un proceso de cocreación mediante grupos de enfoque, entrevistas, evaluaciones en calle y análisis geográfico que involucró a colectivos, académicos, organizaciones civiles y tomadores de decisión con el objetivo de construir una metodología sólida que permitiera reconocer distintos contextos y percepciones a la hora de transitar las calles mexicanas en bicicleta.

El presente manual tiene los siguientes objetivos:

- Ofrece un panorama general sobre la importancia de impulsar la movilidad ciclista con una visión sistémica de la seguridad vial y con perspectiva de género.
- Brinda estrategias para reconocer el espacio público desde una perspectiva ciclista, reconociendo los riesgos viales y nichos de oportunidad para la usabilidad, seguridad y confort de las calles mexicanas.
- Está dirigido a cualquier persona con interés en temas de movilidad sostenible y seguridad vial que busquen reconocer, evaluar e impulsar ciudades sostenibles.





1 MARCO CONTEXTUAL.....	10
1.1 Movilidad sostenible	11
1.2 Ciclismo urbano	15
1.3 Seguridad vial y promoción del ciclismo urbano	17
1.4 Infraestructura ciclista	22
2 OBJETIVO	26
3 METODOLOGÍA	26
3.1 Proceso de co-creación	26
3.2 Indicadores sobre seguridad vial.....	28
3.2.1 Velocidad	29
3.2.2 Infraestructura ciclistas.....	30
3.3 Indicadores sobre usabilidad	32
3.3.1 Habitabilidad.....	32
3.3.2 Vitalidad nocturna	33
3.3.3 Convivencia vial.....	34
3.4 Indicadores sobre el confort	35
3.4.1 Gestión del calor	35
3.4.2 Superficie de rodamiento	36
3.4.3 Obstáculos.....	37
3.5 Ponderación y clasificación	38
4 escala de evaluación.....	41
5 casos de estudio.....	45
5.1 Culiacán, Sinaloa.....	45
5.2 Zona Industrial en San Luis Potosí.....	47
5.3 Av. Chapultepec en Ciudad de México.....	48
5.4 Infraestructura ciclista en Guadalajara, Jalisco.....	50
6. Preguntas Frecuentes.....	52



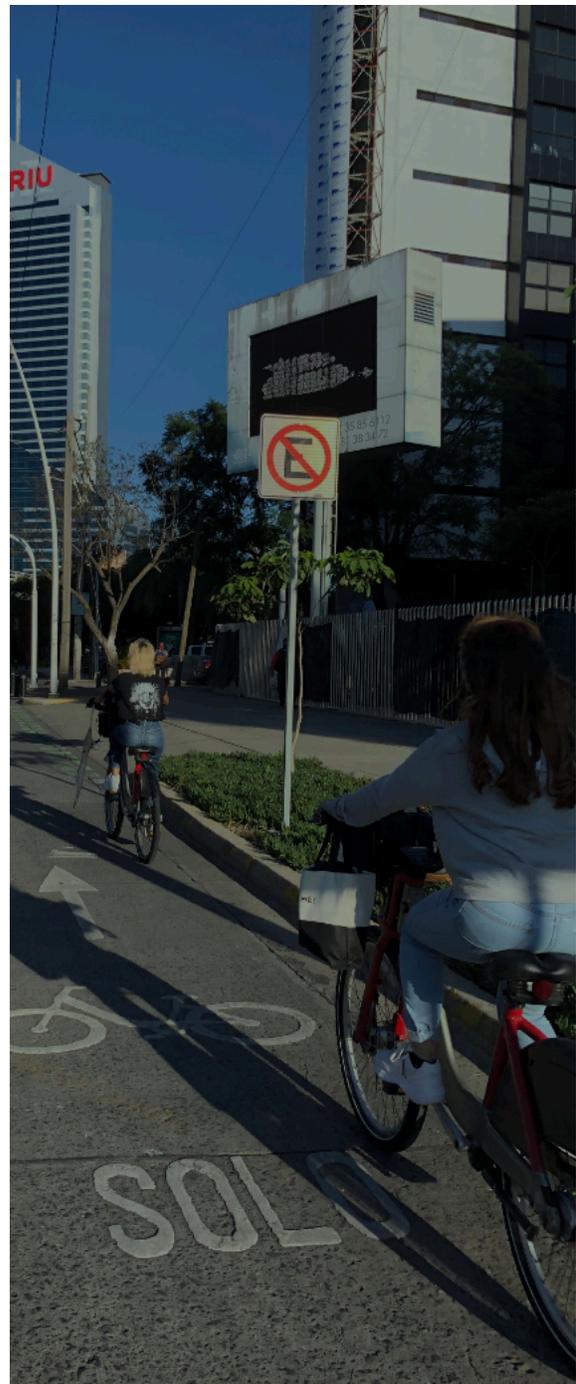
1 MARCO CONTEXTUAL



1.1 Movilidad sostenible

Movernos es una acción indispensable para todo ser humano. Nos movemos para conectarnos con servicios, para interactuar con nuestros seres queridos. La movilidad es tan importante que se encuentra presente en el día a día. Hablamos diariamente sobre el tráfico, sobre lo que vemos y escuchamos al trasladarnos, o lo que logramos hacer mientras tomamos el bus o el metro, pero no sólo del hecho de trasladarnos, sino también de las emociones, acciones y sensaciones de cuando lo hacemos; el aroma de un espacio al caminarlo, la frescura de un entorno al pedalearlo, la frustración por el tráfico y la preocupación de no llegar a tiempo al trabajo.

Es evidente la importancia de la movilidad en la sociedad. Movernos tiene un costo, no sólo desde la visión monetaria, sino también en términos de tiempo, energía y desgaste físico y mental. La movilidad, por ende, es un determinante en nuestra calidad de vida que nos garantiza acceder a derechos como la educación, el trabajo y la salud. Por ello se habla de la movilidad como un derecho que es importante y urgente garantizar, reconociendo a la diversidad en modos de transporte y de personas usuarias.



En la actualidad, la movilidad se debería acompañar de un adjetivo esencial: sostenible. La movilidad sostenible es aquella capaz de satisfacer las necesidades de la sociedad de moverse libremente, acceder, comunicar, comercializar o establecer relaciones sin sacrificar otros valores humanos o ecológicos básicos actuales o del futuro¹.

Así mismo, la movilidad sostenible busca proteger a los colectivos más vulnerables como peatones, ciclistas o personas con discapacidad, dar valor al tiempo empleado en los desplazamientos, internalizar los costes socioeconómicos de cada medio de locomoción y garantizar el acceso universal de todas las personas a los lugares públicos y equipamientos en transporte público colectivo o en medios no motorizados².

La movilidad sostenible es un modelo de traslado y de ciudad que permite a cualquier persona ir de un lugar a otro sin generar tantas emisiones contaminantes, de forma accesible, eficiente, segura y equitativa. Se trata de un modelo de traslado saludable, de bajo consumo de carbono, que le da prioridad a elevar la calidad de vida urbana y el bienestar colectivo, así como, la creación de espacios públicos confortables que favorezcan la convivencia ciudadana.

¿Por qué es importante impulsar una movilidad sostenible?

El sector del transporte tiene el potencial de mejorar las vidas y los medios de subsistencia de miles de millones de personas y de mitigar los efectos del cambio climático. Sin embargo, el modelo de ciudad actual ha priorizado y ha cedido espacio al automóvil como si fuera el único medio de transporte existente. Esta situación ha contribuido al rezago del transporte colectivo y a las grandes desigualdades en el acceso a oportunidades económicas y sociales, aumentando el número de muertes debido a siniestros viales, el uso intensivo de combustibles fósiles, el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero, el crecimiento desordenado de la mancha urbana, así como también a la contaminación atmosférica y acústica.

La actual crisis climática demanda un sistema de movilidad adaptado a las necesidades sociales, que logre garantizar el desplazamiento de personas y mercancías de una forma económicamente eficiente y segura, considerando la capacidad finita de los recursos energéticos, económicos y del espacio urbano, así como la racionalidad ambiental y los derechos humanos. Desde esta perspectiva, contar con un sistema eficiente y flexible de transporte es indispensable para mejorar la economía y calidad de vida en el presente y el futuro.

Para mitigar el cambio climático las políticas para la movilidad sostenible buscan un rediseño de ciudad orientada principalmente en las personas, teniendo como eje rector la escala humana y sus necesidades, priorizando en la accesibilidad universal y proximidad del transporte colectivo

y la movilidad activa como caminar o usar la bicicleta como modo de transporte. Se habla de una gestión que aproxime la ciudad a sus habitantes, trabajando con la disposición urbana existente que avanza hacia un modelo sostenible que promueve modos de movilidad más justos, equitativos y amigables para las personas y el medio ambiente.

¿Qué beneficios tiene impulsar una movilidad sostenible?

En términos generales, como se mencionó con anterioridad, impulsar una movilidad sostenible tiene efectos positivos a corto, mediano y largo plazo para la salud pública, en la economía y en materia socio ambiental.

Algunos beneficios son:

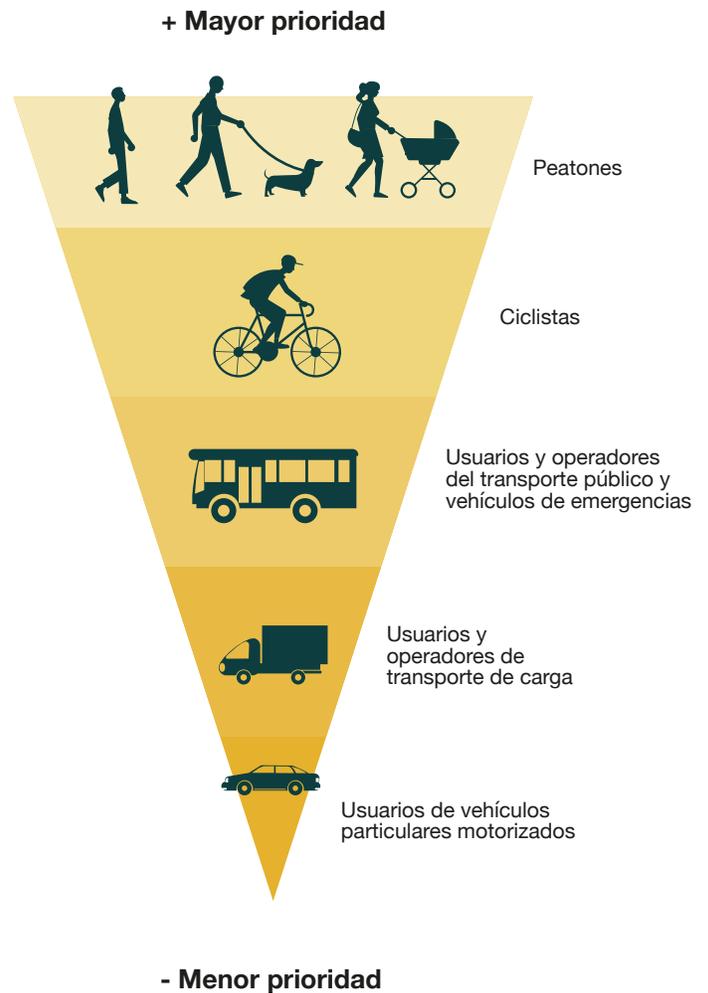


Pirámide de la movilidad

En las últimas décadas el espacio y los recursos de las ciudades han favorecido la circulación de vehículos motorizados, generando externalidades negativas en las urbes y los entornos adyacentes, para visualizar esta problemática y escalar las prioridades en la movilidad sostenible Bicycle Innovation Lab, una casa de cultura ciclista de Copenhague, creó en el 2011 la “pirámide de la movilidad”, una herramienta útil y vigente en la actualidad para identificar adecuadamente los modos de movilidad más sostenibles y por ende más deseados en nuestras ciudades.

La pirámide de la movilidad, es un modelo guía para fomentar formas de movilidad beneficiosas para todas las personas, jerarquizando el medio de transporte más amigable, accesible, eficiente, impulsando así la planeación e inversión de la movilidad atendiendo a criterios de eficiencia energética, sostenibilidad y equidad social.

En la pirámide, caminar y transitar en bicicleta se priorizan por encima de otras modalidades debido a los amplios beneficios para la salud, la economía y el medio ambiente, así como sus pocas o nulas externalidades negativas.



1.2 Ciclismo urbano

El impulso de la movilidad sostenible ha trabajado de la mano con políticas para fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte, promoviendo a este vehículo como una forma para aumentar la multimodalidad y los traslados de última milla, con el fin de mejorar la sostenibilidad del transporte y beneficiar a la salud pública.

El “**ciclismo urbano**” es el concepto utilizado para describir al uso de la bicicleta como un modo de transporte. La bicicleta es un vehículo que, por sus características físicas, mecánicas y su operación, se alinea a los propósitos de la movilidad sostenible, específicamente como estrategia para mitigar el cambio climático.

Varias investigaciones han evaluado la correlación entre el uso de la bicicleta y la economía de las ciudades, considerando los costos de transportación, el impacto ambiental en las urbes y los tiempos de traslado contra el uso de vehículos motorizados. Según el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido (DEFRA por sus siglas en inglés)³ caminar o montar en bicicleta al menos cinco kilómetros es un comportamiento aconsejable para sustituir la utilización de transporte basado en carbono. Esto sugiere que hay un gran potencial sin explotar para aumentar el ciclismo para trayectos cortos en zonas urbanas y que no sólo podría contribuir a reducir la congestión del tráfico, también ayudaría a reducir la contribución del transporte a reducir las emisiones globales de carbono y mejorar la calidad del medio urbano.

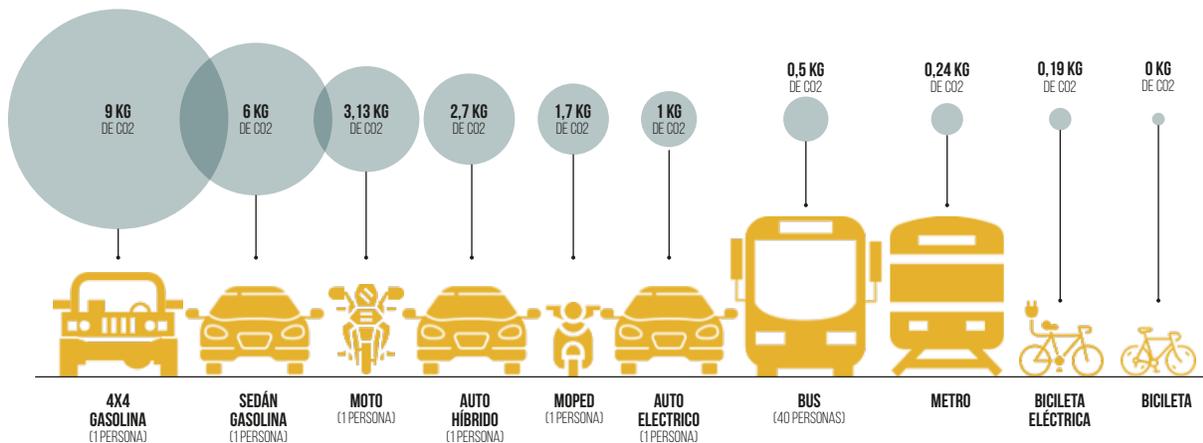
En cuanto a la reducción de la contaminación atmosférica, ahora sabemos que sustituir el uso del automóvil por la bicicleta en distancias cortas y medianas produciría una reducción de 1.0 g/m³ de material particulado fino y ozono (O³), lo que resulta en beneficios para la salud con ahorros netos de 4.94 mil millones de dólares al año⁴. Un estudio realizado en Barcelona ha estimado una reducción de 203 251 toneladas en las emisiones de dióxido de carbono (CO²) si se sustituye un 40% del transporte motorizado por el uso de la bicicleta y el transporte colectivo limpio en el área metropolitana⁵. Este mismo estudio plantea que el impacto anual en la salud por un cambio del 40% de los viajes en coche por viajes en bicicleta implicaría una reducción de 1.15 muertes anuales producidas por la contaminación del aire. De igual manera, se habla de una reducción de otros contaminantes, tanto nocivos para la salud humana como para el medio ambiente, por ejemplo, el óxido nitroso (N²O), el metano (CH⁴) y el dióxido de carbono (CO²). En los últimos años, las emisiones de estos contaminantes de efecto invernadero procedentes del transporte urbano han aumentado más rápido que en otros sectores debido a la quema de combustibles fósiles.



COMPARACIÓN DE EMISIONES POR VIAJE*

Cálculo basado en viaje ida y regreso de 15km.

Cálculo basado en consumo energético SIC.



CON INFORMACIÓN Y ADECUACIÓN DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE CHILE

En la actualidad se sigue acumulando evidencia sobre el potencial en la mejora de la salud derivado del uso de la bicicleta. Los beneficios para la salud de las personas por las actividades físicas moderadas diarias tales como caminar y montar en bicicleta están fundamentados, por ende, el ciclismo como medio de transporte es una forma de actividad física que puede contribuir a mejorar la salud pública^{6,7}.

Un estudio prospectivo llevado a cabo en Copenhague mostró una probabilidad menor en 30% de muerte prematura en el seguimiento de adultos que utilizaban la bicicleta regularmente como transporte⁸. Otro estudio reciente realizado en Australia demostró una asociación entre el uso de la bicicleta como transporte y la disminución significativa en el riesgo de padecer obesidad⁹. Aunado a lo anterior, actualmente existen varios reportes que ponen en evidencia que el uso de la bicicleta como actividad física reduce el riesgo de diversas patologías como depresión, demencia, diabetes, cáncer de mama, cáncer de colon y enfermedades cardiovasculares.

Patología	Revisión sistemática	Los estudios cohortes incluyeron	RR (IC del 95%) y la exposición correspondiente	Edades del grupo de estudio (años)	Reducción del RR de 2.5 horas por semana de actividad física de intensidad moderada	
					Modelo de raíz cuadrada	Modelo lineal
Demencia	Hamer et al., 2009	16 estudios (163,797 personas/ 3,219 casos)	0.72 (0.60-0.86), 33 MET por semana	> 45	-0 - 18	-0 - 11
Las enfermedades cardiovasculares	Hamer et al., 2008	18 estudios (459,833 personas/49, 192 casos)	0.84 (0.79-0.90), 7,5 MET por semana	> 30	-0 - 19	-0 - 23
La diabetes	Jeon et al., 2006	10 estudios (301,211 personas/ 9,367 casos)	0.83 (0.75-0.91), 10 MET por semana	> 30	-0 - 18	-0 - 19
El cáncer de mama	Monninkhof et al., 2007	15 estudios (7,873 casos)	0.94 (0.92-0.97), cada hr adicional a la semana	> 15 solo mujeres	No se utiliza	-0 - 13
El cáncer de colon	Harris et al., 2009	1 estudio (10,201 hombres)	0.80 (0.67-0.96), 30,9 MET por semana	> 15	-0 - 13 par los H, -0 - 09 para M	-0 - 08 par los H, -0 - 05 para M
Depresión	Paffenbarger et al., 1994	16 estudios (163,797 personas/ 3,219 casos)	1* 6,9 MET por semana	> 30	-0 - 14	-0 - 07

Por todo lo anterior, se puede concluir que el ciclismo urbano es un modo conveniente para abarcar desplazamientos en distancias cortas, suficiente como para cubrir de manera eficiente muchos viajes urbanos y suburbanos. Sin embargo, incluso para estos viajes cortos, el ciclismo sigue siendo uno de los modos de viaje más infrautilizados debido a la falta de una infraestructura vial adecuada que motive el uso de la bicicleta como un medio de transporte seguro, además de una actividad recreativa y para promover el ejercicio físico.

1.3 Seguridad vial y promoción del ciclismo urbano

Promover el transporte en bicicleta por razones económicas, de salud y de protección al medio ambiente implica que los beneficios deben ser mayores que los riesgos. Aunque en teoría la ciudadanía tiene múltiples beneficios al sustituir sus viajes en auto por ir en bicicleta, es importante reconocer los riesgos a los que se enfrentan las personas usuarias al realizar sus traslados. Por ejemplo, las personas pueden beneficiarse de una mayor actividad física y reducción de costos de viaje, sin embargo, las condiciones del viaje pueden generar una percepción de inseguridad en términos de seguridad pública o vial, lo que reduce las posibilidades de que las personas reemplacen sus traslados en automóvil por ir en bicicleta¹⁶. Para cambiar la percepción, es importante la gestión de entornos sociales seguros. Algunos autores han identificado que las variables relacionadas con la política y la toma de decisiones para la implementación de una infraestructura adecuada para el uso de bicicleta como medio de transporte son: el número de paradas que las y los ciclistas tienen que hacer en sus rutas, los obstáculos en el uso de la calle y la posición relativa de las bicicletas con respecto a los automóviles¹⁷.



En este sentido, la promoción en el uso de la bicicleta se encuentra intrínsecamente ligada con el enfoque sistémico de la seguridad vial.

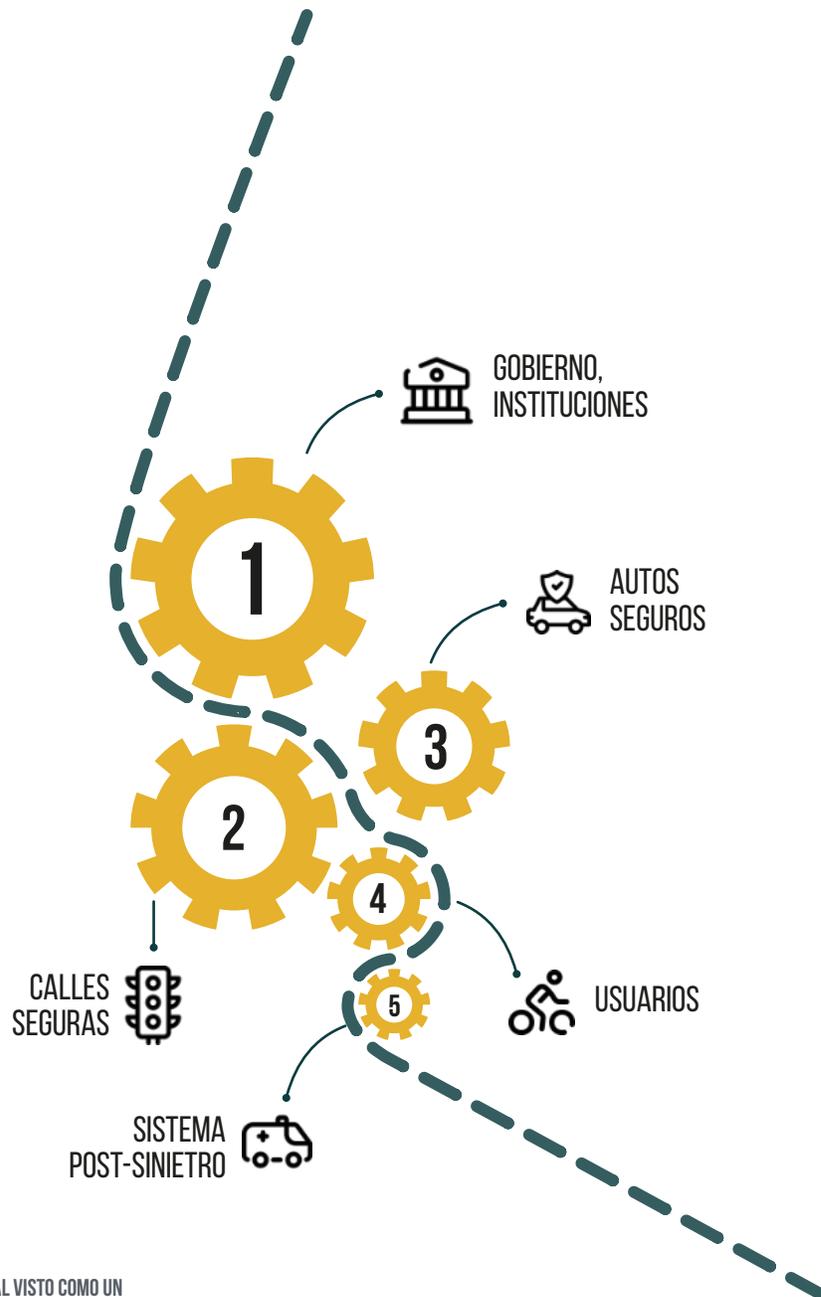
Cuando se habla de seguridad vial por lo general se piensa en reglamentación, en normas, en buenas prácticas o en actividades relacionadas con el tránsito vehicular. Si bien todo lo anterior tiene cabida en el tema, lo que generalmente olvidamos es que la seguridad vial es un sistema en donde diversos actores trabajan de manera vinculante para disminuir los riesgos viales mediante actividades, procesos y políticas para garantizar la seguridad de todas las personas que transitan y viven el espacio público.

En general, existen dos visiones para trabajar la seguridad vial: el abordaje tradicional con el que se ha trabajado en las últimas décadas que busca que las personas se adapten al modelo existente de ciudad y el enfoque sistémico, una visión más actualizada que trata de mitigar los riesgos viales considerando a todo el sistema en su conjunto mediante el impulso de la movilidad sostenible y el diseño vial orientado a la persona, considerando que el sistema debe adaptarse a las personas, especialmente a las más vulnerables. Este abordaje sistémico parte de cinco principios fundamentales:

1. Ninguna muerte por hechos de tránsito es tolerable y considera que es posible tener CERO muertes por siniestros viales.
2. Considera la vulnerabilidad del ser humano, partiendo de la idea de que esta es generada por el entorno en donde nos desenvolvemos.
3. Considera que las personas cometemos errores, pero que ese error humano no debe costarnos la vida.
4. Considera que existe una responsabilidad compartida para reducir los riesgos viales y lograr CERO muertes por hechos de tránsito.
5. Plantea que nuestras calles deben considerar las necesidades de las personas y que a través de su diseño se puede perdonar el error humano.

El enfoque sistémico se encuentra establecido por la Organización Mundial de la Salud en el Plan del Decenio por la Seguridad Vial, una iniciativa que busca reducir las muertes y lesiones graves por siniestros viales mediante el trabajo colaborativo y vinculante.

El plan se aleja de la visión tradicional y plantea acciones claves coordinadas para disminuir los riesgos viales de manera eficiente y sostenible. Este plan hace énfasis en que el sistema funciona con cinco grandes engranajes: el estado, la infraestructura, los vehículos seguros, las personas usuarias y la respuesta post-siniestro. Cada uno de ellos con diferentes grados de responsabilidad, siendo el estado y la infraestructura los dos grandes responsables para contar con un espacio público seguro y accesible que garantice el correcto ejercicio al derecho a la movilidad.



SISTEMA DE SEGURIDAD VIAL VISTO COMO UN SISTEMA DE ENGRANAJE.

¿Qué papel juega la infraestructura para garantizar traslados seguros e impulsar el ciclismo urbano?

El diseño del espacio público es capaz de promover distintas conductas en las personas, por ejemplo, por cómo están estructuradas nuestras ciudades decidimos qué medio de transporte utilizar. Por ende, con el mejoramiento del diseño de nuestras calles se pueden minimizar comportamientos de riesgo, aumentando la seguridad y la protección de todas las personas en beneficio de aquellas más vulneradas como peatones o ciclistas.

Para gestionar la seguridad vial y la movilidad sostenible es necesario que la infraestructura tenga tres adjetivos fundamentales: tolerantes, autoexplicables e incluyentes. Es decir, que la infraestructura considere en su diseño la ocurrencia de los hechos de tránsito y así perdonar el error humano, en caso de que suceda un siniestro vial, que la infraestructura provoque comportamientos seguros simplemente por su diseño. En ella, mediante el cambio de texturas, elevaciones en la vía, color y señalización, se entiende con facilidad cuales son las reglas de uso y cómo se distribuye el espacio público para cada tipo de usuario. Finalmente, que la infraestructura considere las necesidades de movilidad y habitabilidad de todas las personas, con principal énfasis en las poblaciones en una situación de mayor vulnerabilidad. Así, una calle o avenida incluyente democratiza el espacio público garantizando infraestructura peatonal y ciclista adecuada y un sistema de transporte colectivo óptimo, sin olvidar los elementos de accesibilidad universal para que personas en situación de discapacidad y personas adultas mayores tengan garantía del uso seguro del espacio público y sus servicios.



Un entorno con las características previamente mencionadas no solo minimiza riesgos, sino que también garantiza la habitabilidad del espacio, designando un mayor valor a las necesidades de las personas y colocando la escala humana en el diseño, con ello también se promueven otras formas de movilidad, invitando a las personas usuarias a hacer sus traslados a pie o en bicicleta. Por ejemplo, se ha demostrado que la disponibilidad de carriles exclusivo para bicicletas promueve la movilidad activa^{18, 19}, pero una adecuada gestión de la velocidad con conectividad de las calles a ciclovías se asoció con un mayor uso de la bicicleta con fines utilitarios en Estados Unidos y Australia^{20, 21}.

Por otro lado, estudios comparativos entre entornos urbanos de Australia y Bélgica (donde la prevalencia del uso de la bicicleta varía considerablemente) han demostrado que, a pesar de las similitudes en la planeación e infraestructura de las ciclovías, existen otras conductas que determinan el uso de la bicicleta en la sociedad, incluyendo edad, sexo y situación laboral^{22, 23}. En Morelia, México, por ejemplo, un estudio demostró que las mujeres se sentían más vulneradas transitando en calles donde la cicloruta se comparte con vehículos que en ciclovías perfectamente confinadas. Por consiguiente los elementos como aceras anchas y carriles para bicicletas, junto con comodidades visuales como el arbolado y el comercio con vistas a la calle, así como el movimiento de personas, se describen como elementos positivos para transitar en bicicleta²⁴. En conclusión los diversos factores sociales, culturales y ambientales se conjugan en el tramado urbano, que con un diseño adecuado puede disminuir los riesgos viales y aumentar el uso de la bicicleta como medio de transporte.

1.4 Infraestructura ciclista

El concepto de espacio público es actualmente un término que se atiende y se discute en cualquier agenda de ciudad, lo definimos como como el lugar donde las personas realizamos las actividades compartidas de cultura, recreación, comercio y movilidad. Cualquier espacio para el uso y disfrute colectivo es considerado espacio público y cualquier persona tiene el derecho a trasladarse y disfrutar de él sin importar condiciones personales, económicas o sociales.

La calle es el espacio público de excelencia en nuestras ciudades y pese a lo que se cree, las calles no son un espacio destinado al flujo continuo de vehículos motorizados, sino que es un espacio para la convivencia, la habitabilidad, el ocio y la movilidad de todas las personas, sin importar el tipo de transporte que usen. En ese sentido, nuestras calles y avenidas deben contar con elementos que garanticen el traslado seguro y cómodo para las personas ya sea que transiten en el transporte colectivo, caminando y/o en bicicleta.

Existen diversos elementos e infraestructuras ciclistas, cada una de ellas se incorporan dependiendo del tramado y la vocación de la calle y su intención por garantizar traslados seguros en bicicleta y promover usos más equitativos y sostenibles del espacio público.

Vialidad compartida ciclista:

una vía, colectora o de acceso, que presenta bajos volúmenes de tránsito y que, por lo tanto, otorga facilidad para darle prioridad a la circulación ciclista, compartiendo el espacio con el tránsito automotor de forma segura. Esta infraestructura es creada a partir de la modificación de la operación de la vía, con circulación de vehículos motorizados únicamente del tránsito local. Generalmente, cuenta con estacionamiento en vía pública y con un sólo carril efectivo de circulación por sentido. Requiere de dispositivos como reductores de velocidad, señalización horizontal y vertical, así como condiciones óptimas de asfalto para regular la velocidad y promover una convivencia óptima entre el ciclista y los automovilistas.



Carril Compartido Ciclista:

un carril compartido ciclista es aquel que da preferencia para las bicicletas y en el que se comparte el espacio con el tránsito automotor. Ubicados siempre en el extremo derecho del arroyo vehicular, estos carriles se pueden implementar en arterias y vías colectoras. El primer carril de circulación es adaptado para permitir la convivencia de las bicicletas con el tránsito automotor; los ciclistas siempre deben circular en el sentido de circulación establecido en el carril. Esta es una excelente primera medida ciclista; genera un espacio de circulación ciclista que atrae a usuarios existentes, para posteriormente incorporar en la vía una infraestructura segregada para todo tipo de usuarios.



Ciclocarril

franja dentro del arroyo vehicular destinada exclusivamente para la circulación ciclista; se delimita a través del señalamiento vertical y horizontal de un carril en el costado derecho de la vía. Este carril debe ser unidireccional, con el mismo sentido de circulación que está establecido en la vialidad elegida. Se utiliza en arterias que no cuentan con estacionamiento o en vialidades colectoras con estacionamiento derecho.



Ciclovía Unidireccional

vía o sección de una vía exclusiva para la circulación ciclista físicamente separada del tránsito automotor con delimitadores fijos, dentro del arroyo vehicular. Se debe establecer como un carril unidireccional, en el sentido de circulación del tránsito y ubicarse en el extremo derecho del arroyo vehicular.



Es importante resaltar que de igual manera existen decisiones erróneas a la hora de implementar políticas de movilidad sostenible. Por dar un ejemplo, para evitar el coste político que conlleva distribuir el espacio vial de manera equitativa se han generado infraestructuras que no favorecen a la movilidad ciclista como lo son las ciclovías sobre banquetas, ciclovías elevadas, sobre camellones o en lado izquierdo de la vía. Estas opciones no sólo no consideran la necesidades de las personas, sino que ponen en riesgo al ciclista o disputan el poco espacio entre las personas usuarias más vulneradas.

¿Por qué las ciclovías elevadas no son soluciones seguras y sostenibles?

Las ciclovías elevadas generan un impacto negativo en las personas usuarias pues no consideran las necesidades de viaje, suelen ser de alto costo y de poco impacto. Aunado a lo anterior, su construcción no genera condiciones óptimas a nivel de calle, pues no considera la gestión de la velocidad, ni la inclusión de todas las personas usuarias en el espacio público.

Por lo general, este tipo de infraestructura terminan siendo utilizadas como vías recreativas más que como infraestructura de movilidad urbana, pues no consideran las necesidades de accesibilidad para personas adultas mayores, infantes o personas que utilicen la bicicleta como herramienta de trabajo. Por ejemplo, estas infraestructuras necesitan de accesos con rampas largas y muy empinadas que obliga al ciclista a contar con mayor condición física o mayor pericia. Además, al ser espacios segregados suelen percibirse como sitios propicios para actos delictivos.

En términos concretos, la ciclovía unidireccional del lado derecho es la solución técnica a nivel de calle más intuitiva, segura, accesible y barata, permite que las personas usuarias entren y salgan sin problema del punto de origen a su destino, sin tener que ingresar a un camellón ni sortear el tráfico de vehículos motorizados. Al mismo tiempo, permite a toda persona ser vista y escuchada, lo que motiva su uso.

¿Por qué los carriles ciclistas y las ciclovías no deben de ir sobre la acera?

Las banquetas o aceras son espacios que deben ser diseñados exclusivamente para la gran diversidad de las y los peatones que las recorren, priorizando siempre su seguridad y confort. Es común en las ciudades encontrar que dichos espacios no toman en cuenta criterios de accesibilidad universal, de seguridad vial, confort climático, etc., aunado, al mal estado de las mismas o las obstrucciones e interrupciones que tienen a lo largo de las calles.

Es por ello que la infraestructura ciclista no debe restarle espacio a las y los peatones en las vías, el promover el uso de la bicicleta como medio de transporte supone restar espacio a quienes dominan el espacio público actualmente, los automóviles, para así, ser congruentes con el mensaje objetivo de promocionar este medio de transporte sustentable sobre otros menos eficientes, y sobre todo más contaminantes y que generan más accidentes.

A pesar de que el riesgo de lesiones o muertes por un accidente entre peatones y ciclistas es mucho menor que cuando un vehículo automotor se involucra en él, el confort de las personas en estos espacios se vería gravemente afectado si se obliga la interacción de los mismos en espacios reducidos como las aceras.

El caminar y pedalear son parte de la llamada: “movilidad activa”, que es aquella que se realiza con la propia energía corporal, son maneras limpias y saludables de movilizarse en la ciudad y no deben competir entre ellas por el espacio público ganado al automóvil.

2 OBJETIVO

La intención del presente documento es impulsar el uso de la bicicleta como medio de transporte mediante el desarrollo de una metodología enfocada en la evaluación de la seguridad en las calles con el fin de dar recomendaciones para desplazarse de manera segura en bicicleta. Con este trabajo colaborativo se busca:

- Construir indicadores de evaluación para las calles en función de la seguridad, usabilidad y confort para ciclistas.
- Generar una metodología que permita a cualquier persona evaluar e identificar las calles más seguras para el uso de la bicicleta como medio de transporte en su localidad.

3 METODOLOGÍA

3.1 Proceso de co-creación

Para la generación de la metodología en una primera estancia Mapasin estableció contacto con instituciones que trabajan temas de movilidad ciclista en Culiacán, Sinaloa, así como personas usuarias de la bicicleta como modo de transporte con la finalidad de conocer su percepción sobre los elementos de infraestructura que favorecen traslados seguros y el tipo de calle que consideran con mayores riesgos para transitar.

Obteniendo un primer vistazo de estas percepciones se generaron indicadores de evaluación para construir una herramienta de evaluación con criterios específicos que permitan a cualquier persona usuaria evaluar sus calles de manera sencilla y clara.

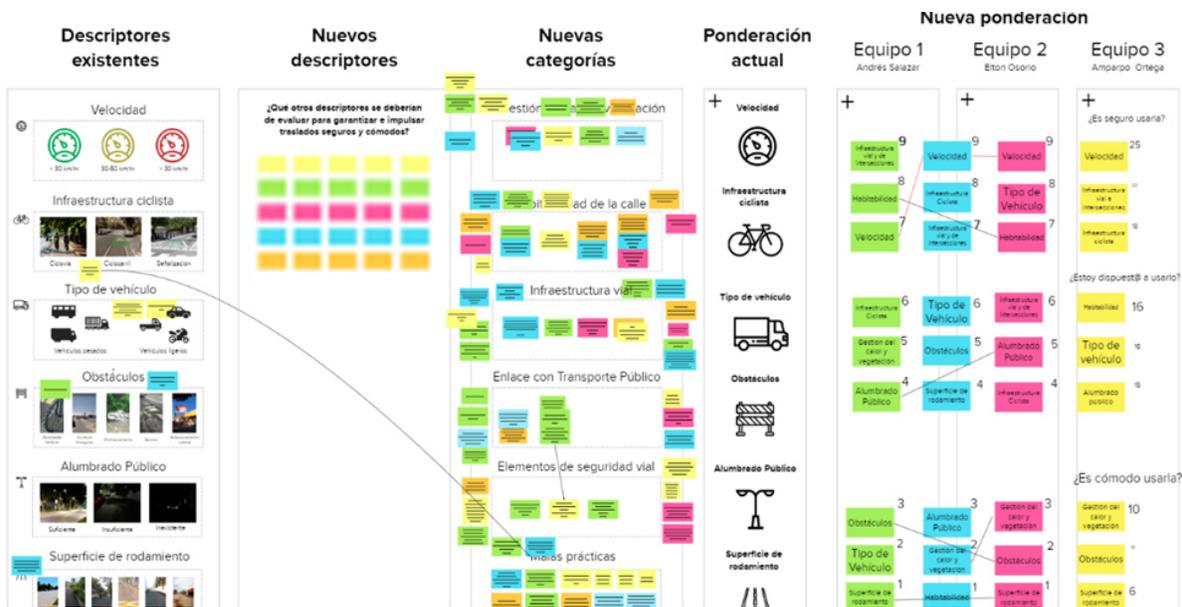
Posteriormente, se llevaron a cabo sesiones de trabajo con colectivos, organizaciones civiles, tomadores de decisión, académicos e iniciativa privada a nivel nacional, colaboradores y aliados de Estrategia Misión Cero para la evaluación de los indicadores, la generación de nuevos descriptores y categorías. Con la finalidad de obtener una visión más global del contexto y dinámicas de las calles mexicanas y que su vez, incluyeran una perspectiva del diseño orientado al calor, la perspectiva de género y la visión sistémica de la seguridad vial.

Una vez obtenido las categorías e indicadores a considerar se realizó la ponderación de las variables considerando la revisión sistémica de la información y el número de ocasiones que fueron nombradas y consideradas las variables por parte de las personas



PARTICIPANTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA METODOLOGÍA

participantes. Así mismo, la ponderación consideró no sólo la infraestructura ciclista, sino que también atendió aquellos elementos que favorecen la usabilidad de la calle por parte de ciclistas, considerando la interseccionalidad, diversidad y motivos de viaje de las personas usuarias de la bicicleta.



RUTA CRÍTICA PARA LA GENERACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

Para validar la metodología se realizaron evaluaciones en calle de manera presencial en las ciudades mexicanas de Culiacán, San Luis Potosí, Chihuahua, Guadalajara, Ciudad de México, Pachuca y Mérida con la finalidad de realizar ajustes, evaluar la pertinencia, la facilidad de la metodología y generar una serie de recomendaciones mediante los casos de estudios realizados. En general, la ruta para la generación de la metodología se ejemplifica en la siguiente figura.

Con la participación y el conocimiento de más 20 personas se logró cocrear una metodología que considera tres categorías importantes para garantizar y promover traslados ciclistas: la seguridad vial, la usabilidad de la calle como atractor de viajes ciclistas y el confort al hacer el traslado en bici. Cada categoría contiene distintos indicadores a evaluar con distintas valoraciones para lograr discriminar las necesidades puntuales del entorno a evaluar:

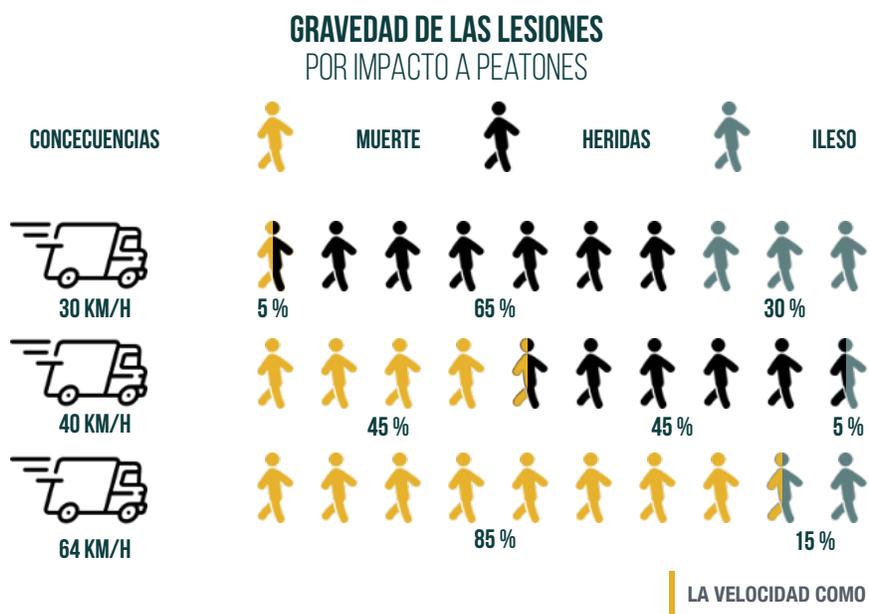


3.2 Indicadores sobre seguridad vial

En general, los indicadores de seguridad vial tienen la intención de reconocer que tan seguras son las calles para los traslados ciclistas desde el enfoque sistémico que promueve la Organización Mundial de la Salud. La suma total para estos indicadores es de 60 puntos, siendo la categoría con mayor puntaje debido a que favorecen traslados seguros y una percepción positiva de la calle para las personas usuarias. En general, estos indicadores evalúan la gestión de la velocidad en las vías y el espacio destinado a la movilidad ciclista.

3.2.1 Velocidad

La velocidad en que transitan los automovilistas es el principal factor de riesgo para que una persona pierda la vida o sufra una lesión permanente en un siniestro vial. Existen diversos estudios que plantean que la velocidad es el factor de riesgo clave, por tanto, la gestión de la velocidad sigue siendo la medida más eficaz para reducir el riesgo del tráfico, tanto para peatones, ciclistas e incluso, los mismos automovilistas²⁵. En general, se sabe que la probabilidad de perder la vida en un siniestro vial es mínima en donde el vehículo transita a 30 km/hr o velocidades menores, este riesgo aumenta de manera progresiva al aumentar la velocidad del vehículo^{26,27}.



El enfoque de ingeniería para la gestión de la velocidad consiste en una serie de medidas específicas para calmar el tráfico: tratamientos físicos en las calles, así como tratamientos perceptivos y reducciones de los límites de velocidad destinados a reducir la velocidad de los vehículos²⁸. Las medidas para calmar el tráfico pueden variar desde unos pocos cambios menores, pasando por modificaciones de las calles locales, hasta cambios en toda la zona y reconstrucciones importantes²⁹. Sus efectos incluyen reducciones moderadas de velocidad a los cambios en el diseño de las calles, con varios grados de éxito en la reducción de coaliciones y fatalidades. En general, las personas ciclistas se sienten seguras al transitar en calles con una gestión adecuada de la velocidad y la evidencia demuestra que los riesgos disminuyen considerablemente.

Para evaluar este indicador es recomendable realizar la evaluación con instrumentos para la estimación de la velocidad y no apegarse a los reglamentos establecidos por norma o los señalamientos de tránsito en la vía. Como se mencionó con anterioridad, la gestión de la velocidad está ligada principalmente al diseño de la vía, motivo por el cual en muchas ocasiones se observan altas velocidades, aunque la calle cuente con señales de tránsito de 30 km/hr o los reglamentos indiquen zonas de baja velocidad. Debido a lo anterior, se tomó la decisión de contemplar las velocidades a las que viajan los vehículos y que se detectan en las vías.

En general, el indicador se valora de tres maneras distintas:

Variable	Puntaje
Velocidad menor a 30 km/hr	30 puntos
Velocidad entre 30 y 50 km/hr	15 puntos
Velocidad mayor a 50 km/hr	7.5 puntos

3.2.2 Infraestructura ciclistas

Gran parte de la seguridad que puede tener un ciclista en sus recorridos diarios puede ser brindada por la construcción e implementación de elementos de infraestructura ciclista en las calles. En particular, cuando las vías de tránsito son de alta velocidad vehicular es necesario incorporar elementos como la ciclovía unidireccional que permita realizar traslados seguros, reduciendo la probabilidad de un hecho de tránsito y aumentando la percepción de seguridad, atrayendo así a más personas usuarias y contribuyendo de manera positiva en la promoción de la movilidad urbana sostenible.

Para este indicador se consideraron cuatro variables posibles con distintas ponderaciones, considerando la percepción de las personas al transitar sobre las distintas infraestructuras ciclistas con respecto a percepción de seguridad, usabilidad y confort.

Variable	Puntaje
Ciclovía	30 puntos
Ciclocarril	15 puntos
Carril compartido	7.5 puntos
Carril bus-bici	7.5 puntos

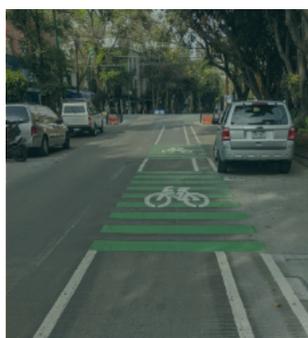


La ciclovía representa el mayor puntaje al ser la infraestructura deseada por la mayoría de las personas encuestadas, seguido por el ciclocarril, el cual, al no estar confinado, genera una percepción menor de seguridad y disminuye su usabilidad debido a que puede ser de fácil obstrucción por los vehículos. Finalmente, el carril compartido y el carril bus-bici son los de menor puntaje debido a que es necesaria mayor pericia para transitar en bici y convivir con automóviles y vehículos pesados, por lo que mujeres, personas adultas mayores e infantes no consideran seguro transitar en bici en estos carriles.

Infraestructura ciclistas



Ciclovía



Ciclocarril



Carril Compartido



Carril Bus

Nota:

Las ciclovías elevadas, las ciclovías sobre banquetas o ciclovías del lado izquierdo de la vía no fueron consideradas. Más información al respecto puede consultarse en el marco contextual, así mismo se pueden consultar otras guías de diseño y recomendaciones como Ciclociudades³⁰, Manual de Calles Mexicanas³¹ o la Guía de vías emergentes para ciudades resilientes³² que ofrecen mayor detalle técnico al respecto.

3.3 Indicadores sobre usabilidad

Esta categoría de indicadores permite evaluar las dinámicas del entorno que pueden favorecer la percepción de seguridad de las personas más vulneradas conforme a criterios de habitabilidad, vitalidad nocturna y el tipo de vehículo con el que se comparte la vía. La suma total de puntos para estos indicadores es de 25 puntos.

3.3.1 Habitabilidad

La habitabilidad permite que las personas se sientan cómodas y seguras dentro de un entorno, pues este cuenta con características que lo hacen amable y mitigan la percepción de inseguridad a las personas que lo transitan³³, un papel fundamental en la vida cotidiana y en las experiencias de viaje³⁴, especialmente para mujeres, personas adultas mayores, niñas y niños.

Algunos elementos a considerar para entornos habitables es lo legible o autoexplicable del espacio, la concurrencia de personas a partir de la diversidad en el uso de suelo y la oferta de actividades y el equipamiento necesario para realizar las actividades cotidianas.

Este indicador se evalúa considerando tres variables con distintas ponderaciones que permiten estimar servicios en la calle, ocupación del espacio público y espacios para llegar y aparcar la bicicleta.

Variable	Puntaje
Fachadas activas	5 puntos
Hospitales en la cercanía	1 puntov
Escuelas en la cercanía	1 punto
Comercios en la cercanía	1 punto
Parques o áreas verde en la cercanía	1 punto
Biciestacionamientos	1 punto

Por fachadas activas se entiende frentes de edificaciones con puertas, ventanas o servicios hacia el espacio público. Si la fachada es un muro ciego (pared cuya superficie no posee ninguna abertura de puerta o ventana), en la calle difícilmente se generarán actividades lo que promueve una percepción de inseguridad al transitar. Por su parte, una facha activa provoca estímulos positivos para la interacción, el disfrute y el ocio, lo que se traduce en mejoras en la percepción de seguridad del viaje³⁵.

Habitabilidad



Fachadas Activas



Sitios Atractores de Viajes



Bici Estacionamientos

3.3.2 Vitalidad nocturna

Un elemento relevante cuando hablamos de habitabilidad de un entorno es la vitalidad, es decir: tener la capacidad de ver y oír lo que sucede a nuestro alrededor, así como la oportunidad de que otras personas nos vean y nos oigan, esto gracias a la concurrencia de personas de forma continua y simultánea³³. Algunos elementos que fomentan la vitalidad nocturna se relacionan con la posibilidad de que estas actividades, servicios y comercios cuenten con horarios escalonados y se mantengan abiertos durante, al menos, alguna parte de la noche³⁶.

Las variables a evaluar para estimar la vitalidad nocturna se dividen en dos factores: la habitabilidad del espacio en horarios nocturnos con un puntaje máximo de cinco puntos y la visibilidad del espacio público mediante el alumbrado con un puntaje máximo de cinco puntos, este último puede ser evaluado de manera parcial en caso de que exista alumbrado público, pero sea considerado insuficiente.

Variable	Puntaje
Actividades nocturnas	5 puntos
Sin actividad nocturna	0 punto
Alumbrado público suficiente	5 punto
Alumbrado público insuficiente	2.5 punto
Alumbrado público inexistente	0 punto

Vitalidad nocturna



Alumbrado Suficiente



Alumbrado Insuficiente



Alumbrado Inexistente



Actividad Comercial y/o Servicios



Sin Actividad

3.3.3 Convivencia vial

Este indicador hace referencia al tipo de vehículo con el que se convive en las vías y ha sido ponderado de acuerdo con la pirámide de la vulnerabilidad de la seguridad vial y las percepciones recopiladas por parte de ciclistas. En este sentido, el indicador se ha dividido en dos variables: el tráfico ligero y tráfico pesado. El primero de ellos hace referencia a automóviles y motocicletas que transitan en el espacio vial, mientras que por tráfico pesado se refiere a vehículos de carga, góndolas y transporte público.

Las dos variables poseen puntaje distinto y son evaluadas para poder generar diferencias numéricas en cuanto al tipo de vehículo que transita o convive en la infraestructura ciclista. Por ejemplo, debido al peso, altura, radios de giro y puntos ciegos de un vehículo pesado, varias personas no se sienten seguras al transitar en ciclocarriles compartidos con transporte público (carril bus-bici), ya que consideran que es necesaria mayor pericia al convivir con este tipo de vehículos.

Variable	Puntaje
Vehículos ligeros	5 puntos
Vehículos pesados	2.5 punto



3.4 Indicadores sobre el confort

Este grupo de descriptores obedece a la comodidad que las y los ciclistas encuentran al transitar por una calle con o sin infraestructura ciclista, se trata de elementos físicos que dificultan o hacen más ameno el transitar en bicicleta. El puntaje máximo que se puede obtener al evaluar estos indicadores es de 20, sin embargo, es importante considerar que algunos de ellos se evalúan en negativo, es decir, en la ponderación final deberán restarse.

3.4.1 Gestión del calor

En la actualidad, la transformación del suelo a superficies no reflectivas e impermeables que absorben un alto porcentaje de radiación han desarrollado lo que conocemos como islas de calor urbanas³⁷. Este fenómeno provoca cambios en el ambiente urbano que se traduce en aumento de temperatura y contaminación del aire, impactando en la salud, la estética del paisaje y por supuesto, en los motivos y modos del viaje de un individuo, ya que estas condiciones tienen una relación directa con el confort de la población habitante. En este sentido, especialmente en aquellas ciudades con climas secos o tropicales, el arbolado urbano desempeña un papel clave en el microclima de las ciudades y la biometeorología humana en ellas³⁸, es por ello que en la presente metodología se considera la estimación de la gestión del calor mediante el arbolado.

Las variables consisten en evaluar si la calle cumple con el arbolado suficiente para permitir el traslado cómodo y con posibilidad de descanso de un ciclista. El puntaje máximo por calle será de 5 puntos en caso de contar con arbolado suficiente y de 0 puntos en caso de no contar con él.

Variable	Puntaje
Arbolado suficiente	5 puntos
Arbolado insuficiente	2.5 punto
Arbolado inexistente	0 puntos



Arbolado Suficiente



Arbolado Insuficiente



Arbolado Inexistente

3.4.2 Superficie de rodamiento

Estas variables se refieren al tipo de textura que se encuentran en la superficie de la calle. Por lo general se entiende que la superficie de rodamiento con irregularidades puede causar problemas en el drenaje y el recorrido del agua, ocasionando variaciones en la superficie, además que causa incomodidad en las personas usuarias³⁹.

Este indicador se evalúa considerando a las calles con concreto y asfalto como las superficies de rodamiento con mayor puntuación y a aquellas calles sin pavimento con la puntuación más baja.

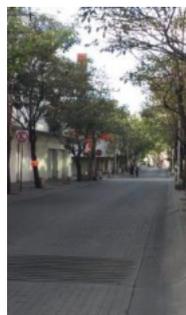
Variable	Puntaje
Concreto	5 puntos
Asfalto	5 puntos
Estampado	3.75 puntos
Adoquín	3.75 puntos
Empedrado	1.25 puntos
Terracería	1.25 puntos



Concreto



Asfalto



Estampado



Adoquín



Empedrado



Terracería

3.4.3 Obstáculos

Los obstáculos físicos son las únicas variables que tienen valor negativo y por tanto, su puntaje debe restarse a los 10 puntos máximos que se obtiene en caso de que la calle no cuente con ningún estorbo que pueda hacer cambiar la ruta del ciclista de manera brusca o que pueda implicar su caída.

Variable	Puntaje
Alcantarilla vertical o diagonal	-2 puntos
Accesos inseguros a predios	-2 puntos
Ciclovía invadida o en mal estado	-2 puntos
Baches	-2 puntos
Encharcamiento	-1 puntos
Estacionamiento lateral	-1 puntos



Alcantarilla vertical y/o diagonal



Accesos Inseguros a predios



Ciclovía Invadida o en mal estado



Baches



Encharcamientos



Estacionamiento lateral

3.5 Ponderación y clasificación

Al evaluar las variables anteriormente mencionadas y descritas se puede obtener una radiografía de la seguridad, la usabilidad y el confort de la calle desde una perspectiva ciclista que garantice traslados seguros y que invite el uso de la bicicleta para recorrerla.





En ese sentido, la ponderación permite tener una puntuación para poder clasificar a una calle como biciamigable, recomendable, con precaución y con práctica dependiendo del puntaje final obtenido. En general, entre mayor puntaje más segura y confortable para cualquier persona que transite en bicicleta y por ende, entre menor puntaje significa que la persona usuaria necesita de mayor pericia para transitar esa calle.

La clasificación resultó mediante la ponderación de las variables utilizando un modelo de clasificación que determinó diferencias significativas entre las calles evaluadas donde una calle con práctica tenía menos de 45 puntos, un calle con precaución contenía un puntaje de entre 45 a 62, una calle recomendable tenía una valoración mayor a 62 puntos y una calle biciamigable contenía 75 o más puntos.



CON PRÁCTICA

0-44.9

puntos



CON PRECAUCIÓN

45-61.9

puntos



RECOMENDABLE

62-74.9

puntos



BICIAMIGABLE

75-105

puntos



EJEMPLOS DE EVALUACIONES

4 ESCALA DE EVALUACIÓN

La metodología ofrece la posibilidad de poder evaluar distintas escalas del entorno urbano, a continuación desarrollamos cada una de ellas:

Calle específica: La escala mínima a la que esta metodología puede aplicarse es a una calle, ya sea una cuadra, un tramo o varios. Siendo posible aplicar la evaluación a una calle ya construída como a un proyecto de intervención.

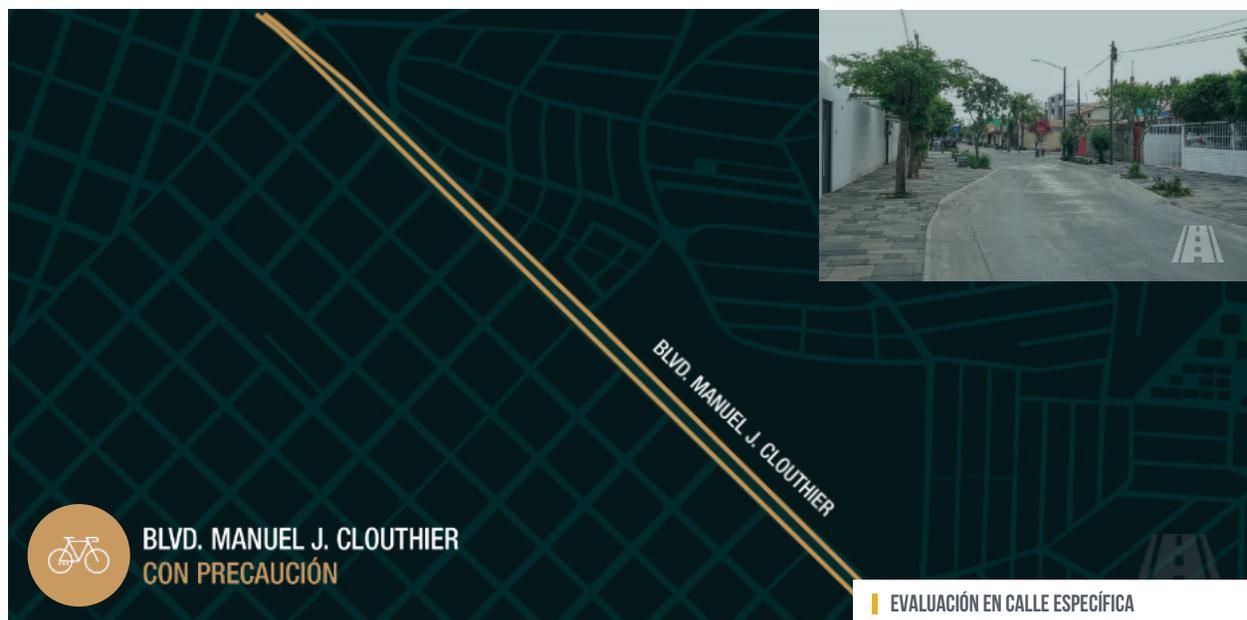
Ruta cotidiana: Identificar la ruta más segura para ir a trabajar, estudiar, pasear, etcétera, puede ser de gran ayuda para mejorar los desplazamientos cotidianos.

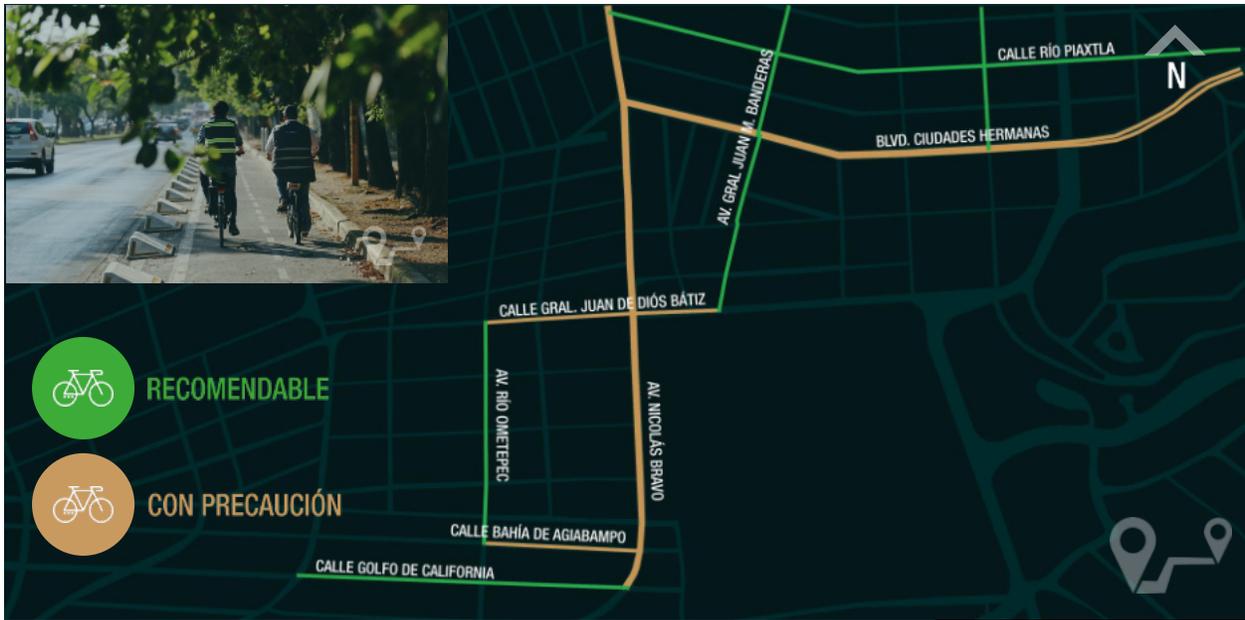
Colonia: Se identifican los límites de la colonia que se requiere evaluar y se forma un equipo con grupos vecinales para realizar la evaluación.

Sector: Se pueden programar evaluaciones más extensas cubriendo los límites de varias colonias o inclusive la totalidad de pequeñas urbes.

Sistemas de bicicletas públicas: Las zonas de operación de los sistemas de bicicletas públicas pueden ser evaluados para identificar calles o puntos de conflicto al implementarlos. Por otro lado, los sistemas ya implementados podrían identificar calles con necesidad de infraestructura para garantizar la seguridad de las personas usuarias.

A continuación mostramos cada una de las escalas evaluadas en Culiacán, Sinaloa.





EVALUACIÓN EN RUTA COTIDIANA



EVALUACIÓN EN COLONIA



EVALUACIÓN EN SECTOR



EVALUACIÓN EN ZONA DE OPERACIÓN



Las valoraciones son de poco costo y se necesitan pocos instrumentos o aditamentos para llevarla a cabo, en lo general, es necesario delimitar la escala de evaluación, contar con el formato físico o digital de la evaluación (puedes encontrarla en la página web de Mapasin y de Estrategia Misión Cero) y de ser posible considerar un cinemómetro para evaluar la velocidad en la que transitan los vehículos. Algunas recomendaciones recolectadas al hacer el trabajo en calle son:

- Hacer la valoración con previa capacitación.
- Llevar alguna identificación oficial.
- Establecer alianzas con colectivos, grupos vecinales o dependencias gubernamentales.
- Cambiar el tramo de calle a evaluar cada cuadra o cuando las características de la calle varíen mucho.
- Hidratarse constantemente en los recorridos.
- Utilizar protector solar.
- Hacer equipos de dos o tres personas por recorrido. Entre más diverso el equipo mejor.
- Los recorridos pueden ser a pie o en bicicleta, se recomienda apreciar la calle desde la perspectiva ciclista.
- Aprovecha los recorridos para visualizar al ciclista habitual que hace uso de la avenida, incluso puedes preguntar su percepción de la calle.



5 CASOS DE ESTUDIO

En esta sección documentamos algunos casos evaluados con la finalidad de ejemplificar cómo se evaluó la metodología en calle, así como mostrar algunas utilidades prácticas de esta metodología.

5.1 Culiacán, Sinaloa

Evaluadores: Andrés Salazar Vidales y Ricardo Antonio Rodríguez Gastélum

La metodología de Calles Seguras para Ciclistas se aplicó en la ciudad de Culiacán, Sinaloa previo a una intervención física de remodelación del cruce de las calles del Blvd. Diego Valadés y Ciudad Universitaria con la intención de conocer el rango de seguridad antes y después de dicha intervención. Es importante señalar que dicho cruce se atendió por la Dirección de Movilidad y Transportes de Culiacán mientras que la evaluación fue realizada por Mapasin y la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa.

La calle se evaluó en ambos sentidos (oriente y poniente) debido a que la intervención realizada no atendió las mismas necesidades en su diseño. Los resultados obtenidos muestran que en un inicio el Blvd. contaba con una puntuación similar, siendo clasificada como una avenida para el tránsito de ciclistas con práctica. Sin embargo, posterior a la intervención un sentido incorporó mejores elementos de diseño que proveen una mayor seguridad a las personas en bicicleta lo que garantiza mayor puntaje, mientras que en sentido contrario el tramo fue clasificado como una avenida para transitar con precaución. El puntaje obtenido antes y después de la intervención se observa en la siguiente tabla:

Descriptorios	Antes		Después	
	Sentido oriente	Sentido poniente	Sentido oriente	Sentido poniente
Velocidad	7,5	7,5	30	30
Infraestructura ciclista	0	0	0	30
Habitabilidad	2	2	2	2
Tipo de vehículo	2,5	2,5	2,5	2,5
Vitalidad nocturna	2,5	2,5	5	2,5
Obstáculos	10	10	10	10
Gestión del calor	0	0	0	0
Superficie	5	5	5	5
Puntaje	29,5	29,5	54,5	84,5
Estatus	Con práctica	Con práctica	Con precaución	Biciamigable

Se puede observar como la gestión de la velocidad mejora el puntaje del Blvd. Diego Valadés en sentido oriente después de la intervención. Sin embargo, las condiciones de habitabilidad y del traslado ciclista en compañía con vehículos pesados sigue generando una clasificación con precaución, mientras que en sentido poniente, por su parte, la ciclo vía unidireccional permite ascender al tramo a una calle biciamigable.



5.2 Zona Industrial en San Luis Potosí

Evaluadores: Ana Valeria Martínez Dimas, Daniela Melgarejo López y Octavio González Madrigal

Se realizó un diagnóstico de movilidad y accesibilidad en la Zona Industrial de San Luis Potosí en colaboración con la Maestría Interdisciplinaria en Ciudades Sostenibles y la Agenda Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Dicho diagnóstico partió de una serie de auditorías en en Av. Industrias desde el Periférico al Eje 126, dentro de las auditorías realizadas se incluyó la metodología para evaluar calles seguras para ciclistas.

Mediante diversas visitas, en diversos horarios, se hizo el levantamiento de la información abarcando los tres grupos de indicadores, encontrando que los cinco tramos evaluados carecen de infraestructura y servicios adecuados para promover el traslado ciclista seguro en la zona.

Av. Industrias es transitada a altas velocidades por tráfico ligero y pesado y carece de infraestructura ciclista. En términos de usabilidad el entorno cuenta con pocas fachadas activas, con pocos servicios y deficiente alumbrado público, lo que explica el que la mayoría de los ciclistas que transitan sean varones que acuden a la zona con fines laborales. Finalmente, en el caso de confort, la zona cuenta con calles en muy mal estado, el asfalto se encuentra roto y se contabilizan bastantes baches. Aunado a lo anterior existe muy poco arbolado. A continuación se muestra el puntaje obtenido por grupo de indicadores y el puntaje total obtenido de los tramos estudiados de la Av. Industrias.

Tramo	Seguridad	Usabilidad	Confort	Total	Estatus
Periférico	14,5	19,5	12	46	Con precaución
Eje 106	14,5	17	11	42,5	Con práctica
Eje 114	14,5	16	12	43	Con práctica
Eje 120	13,5	11	11	335,5	Con práctica
Eje 124	7,5	5	13,5	26	Con práctica

5.3 Av. Chapultepec en Ciudad de México

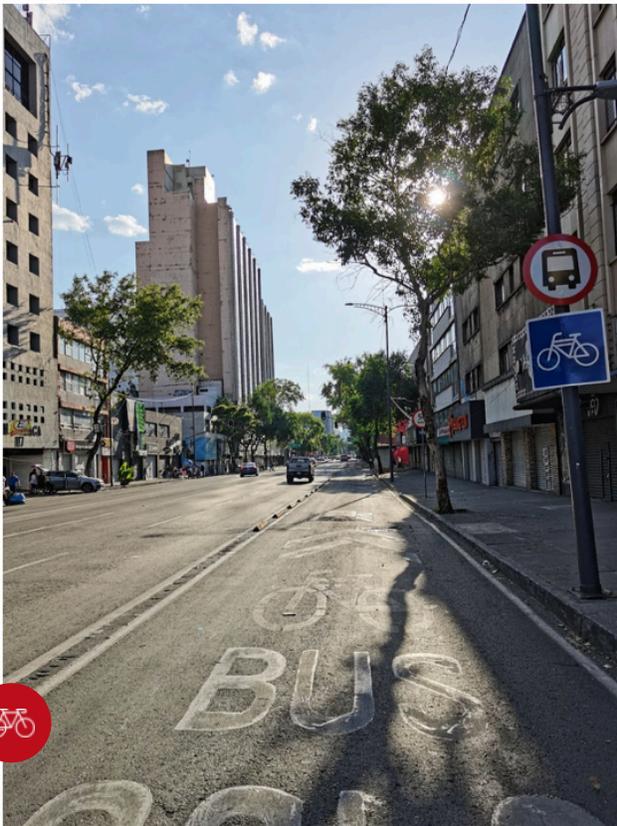
Evaluadores: Nicole Huete Guevara y Sergio Andrade Ochoa

En el Centro Histórico de la Ciudad de México varios vecinos transitan en bicicleta rumbo al bosque de Chapultepec. Hace unos años, pese a que existe una ruta directa, muchos ciclistas decidían rodear hasta Av. Reforma y hacer un trayecto más largo puesto que esta ruta cuenta con ciclovía y se sentían más seguras. En la actualidad la ruta directa que incluye las avenidas Izazaga y Chapultepec han sido rehabilitada incorporando en su diseño la existencia de carriles bus-bici y ciclovías respectivamente, esto ha motivado el traslado ciclista en la zona. Sin embargo, varias vecinas han externado que existen ciertos tramos que no consideran seguros por lo que siguen tomando la ruta más larga. Por todo lo anterior, la rúbrica de Calles Seguras para Ciclistas se utilizó para evaluar el trayecto junto a vecinos para evaluar si la metodología tenía relación con la percepción de las y los ciclistas.

El trayecto inició en Av. Izazaga y Av. 20 de Noviembre, prosiguió por Arcos de Belén hasta llegar a Av. Chapultepec, la cual fue evaluada en tres tramos distintos ya que estos cuentan con características de infraestructura y habitabilidad distintas, el Tramo 1 de Balderas a Bucareli, el Tramo 2 de Bucareli a Glorieta de Insurgentes y el Tramo 3 de Glorieta de Insurgentes a Lieja. En la siguiente tabla se pueden observar los valores obtenidos de la ruta evaluada.

Descriptor	Av. Chapultepec				
	Av. Izazaga	Arcos de Bélen	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
Velocidad	7,5	7,5	15	15	30
Infraestructura ciclista	7,5	0	7,5	30	30
Habitabilidad	7	2	9	9	10
Tipo de vehículo	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Vitalidad nocturna	2,5	2,5	5	2,5	10
Obstáculos	6	10	8	10	7
Gestión del calor	2,5	0	2,5	0	5
Superficie	5	5	5	5	5
Puntaje	40,5	42,5	54,5	72,5	99,5
Estatus	Con práctica	Con práctica	Con precaución	Recomendado	Biciamigable

El primer fragmento de la ruta inicia con Av. Izazaga y posteriormente Av. Arcos de Belén, la cuales cuentan con el puntaje más bajo de la evaluación y con la que las y los participantes se sintieron con mayor riesgo debido a que el bus con el que se comparte el carril transita a alta velocidad y en horario nocturno la avenida no cuenta con suficientes fachadas activas que incentiven el traslado ciclista principalmente de mujeres o persona adultas mayores. El Tramo 1 de Av. Chapultepec continúa con carril bus-bici, sin embargo la velocidad del bus disminuye y la vitalidad nocturna aumenta, posteriormente en el Tramo 2 se incorpora una ciclovía unidireccional lo que favorece el puntaje y el tramo es considerado como recomendable y óptimo para transitar. Finalmente, el último tramo fue el de mayor comodidad y donde mayor seguridad se percibe, la ciclovía garantiza el traslado seguro, pero además existen mecanismos para la reducción de velocidad, el arbolado favorece al confort y existen diversos servicios con vista a la calle que promueven la habitabilidad y la vitalidad nocturna.



Av. José María Izazaga y Av. Chapultepec



5.4 Infraestructura ciclista en Guadalajara, Jalisco

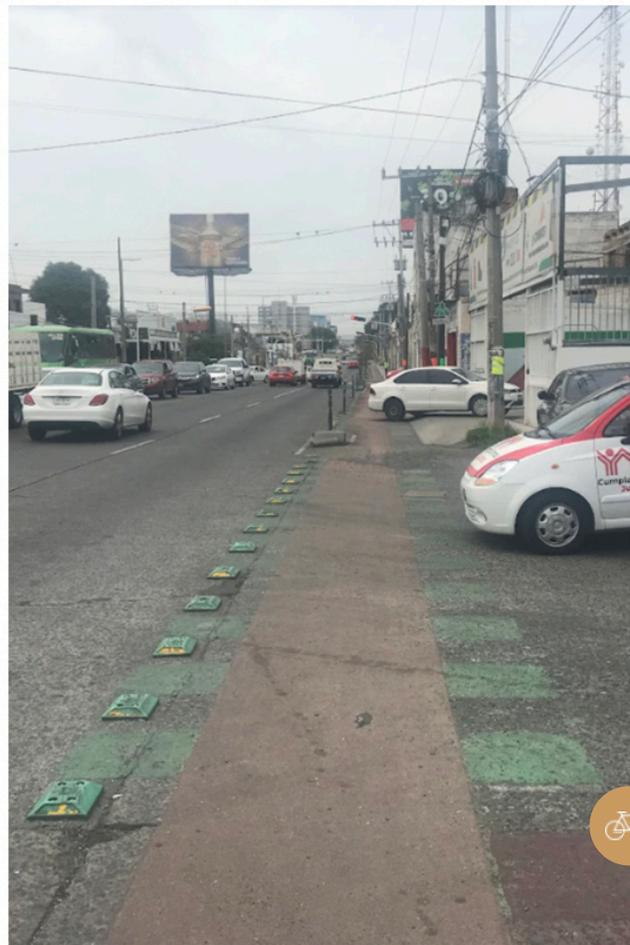
Evaluadores: Elton Osorio Lara y Mariela Ríos Arredondo

En la actualidad Guadalajara ha tenido un alto presupuesto a favor de la movilidad ciclista, impulsando una red de ciclovías en vías primarias que conectan los servicios de transporte público y permiten el traslado seguro de ciclistas. Sin embargo, algunas compañeras ciclistas han comentado que existen ciertas ciclovías de las cuales no se sienten del todo seguras para transitar. Por esta razón se decidió evaluar dos distintas ciclovías y determinar la importancia de los factores de habitabilidad y confort para la usabilidad de la infraestructura ciclista por parte de mujeres, infancias y/o personas adultas mayores.

Las infraestructuras a evaluar fueron la ciclovía de Av. Federalismo y la ciclovía de Av. Ocho de julio. A continuación se muestran los resultados obtenidos, del lado izquierdo de la tabla se muestran los valores obtenidos para cada descriptor evaluado, mientras que del lado derecho se pueden observar los valores totales para las categorías de seguridad, usabilidad y confort.

Descriptores	Federalismo	8 de julio	Descriptores	Federalismo	8 de julio
Velocidad	15	7,5	Seguridad	45	37,5
Infraestructura ciclista	30	30			
Habitabilidad	9	6	Usabilidad	19	11
Tipo de vehículo	2,5	2,5			
Vitalidad nocturna	7,5	2,5			
Obstáculos	10	5	Confort	20	10
Gestión del calor	5	0			
Superficie	5	5			
Puntaje	84	58,5	Puntaje	84	58,5
Estatus	Biciamigable	Con precaución	Estatus	Recomendado	Biciamigable

Los resultados ponen en evidencia que además de la ciclo vía como infraestructura en las vías de tránsito es necesaria la incorporación de otros elementos que promuevan el traslado ciclista seguro asociada a la habitabilidad, la vitalidad nocturna y el confort. Por ejemplo, la percepción de inseguridad de la Av. Ocho de julio se asocia a la falta de fachadas activas, accesos vehiculares inseguros, alumbrado público insuficiente y la falta de arbolado. La ciclo vía de Av. Federalismo incorpora en su diseño la gestión de las deficiencias anteriormente mencionadas lo que favorece su puntaje y lo convierte en una ruta biciamigable que suma las necesidades de traslado de ciclistas menos sagaces o de menor experiencia, pero que aunado a esto, favorece la percepción de seguridad de mujeres, adultos mayores y la niñez ciclista.



Av. Federalismo y Av. Ocho de julio

6. Preguntas Frecuentes

¿Es posible que una calle obtenga un puntaje perfecto?

En teoría una calle con 100 puntos es la calle perfecta para las percepciones escuchadas para esta metodología, sin embargo, existen variables que se relacionan entre ellas inversamente proporcional, por lo que obtener un puntaje perfecto no necesariamente significa que en la aplicación y topología de la calle sea lo más sostenible en inversión. Por ejemplo, las calles con ciclovías son pensadas para calles donde los vehículos se transitan a alta velocidad y hay transporte pesado, en la presente metodología la ciclovía como descriptor otorga un puntaje alto, pero la alta velocidad disminuye ese puntaje. Esto no es una contradicción pues lo esperado es que la infraestructura segregada exista en ese espacio, por tanto, tener un puntaje perfecto no es imposible, pero tampoco necesario, pues en calles de baja velocidad lo esperado es poder contar con infraestructura ciclista sin segregación.

¿Por qué el rango de una calle biciamigable se encuentra en los 75 puntos?

Con la ponderación de variables y las percepciones se lograron crear modelos de clasificación que describen aquellos indicadores que favorecen que el traslado en bicicleta se de, en ese sentido los indicadores de seguridad (infraestructura ciclista y bajas velocidades) favorecen el traslado ciclista obteniendo con ello 60 puntos. Sin embargo, al escuchar a las compañeras ciclistas se concluyó que las mujeres aprecian los elementos de habitabilidad para planificar sus viajes en bici, es por ello que los indicadores de usabilidad de la calle terminan siendo los segundos de importancia, pues determinan si el traslado ciclista se realiza por otras personas usuarias que no sean la población juvenil y masculina. Con todo lo anterior, se realizó la clasificación biciamigable, recomendada, con precaución y con práctica, a modo que una calle con 75 puntos sea percibida como segura en términos de seguridad vial, pero también con criterios de habitabilidad y confort.

Al sumar los puntos puedo obtener un puntaje mayor a 100 ¿A qué se debe esto?

La ponderación de variables tiene su lógica en la relación entre la infraestructura y vocación de la calle que favorece el traslado ciclista y no representa una meta numérica. Como se mencionó con anterioridad, existen variables que se relacionan de manera inversa, sin embargo su ponderación favorece a la percepción y motivos de viaje bajo un criterio en específico dentro de la seguridad, usabilidad y confort. Así, la suma del puntaje no busca obtener un 100% de todas las variables, sino asignar un valor numérico que permita describir la relación del traslado ciclista con la topología de la calle.

¿Es necesario ser urbanista o arquitecto para utilizar esta metodología?

No, la metodología está diseñada para que cualquier persona pueda hacer la evaluación de manera sencilla y sin conocimiento especializado en el área. De hecho, en el proceso de valoración en calle fue importante la apreciación de sencillez y claridad por parte de personas usuarias de la bici, la mayor parte de los evaluadores no eran ni arquitectos, ni urbanistas o carreras afines.

Consideraciones finales

Calles biciamigables es una aportación metodológica para el reconocimiento de las necesidades espaciales para el impulso de la movilidad ciclista segura y comfortable, reconociendo la corporalidad humana y su diversidad como una geografía más de estudio.

Para la elaboración de este manual se consultaron diversas y valiosas experiencias de decenas de colectivos, iniciativas privadas y autoridades que han trabajado durante años en el reconocimiento de la movilidad como derecho humano en condiciones de equidad, accesibilidad, sostenibilidad y seguridad.

Mapasin y Estrategia Misión Cero agradecen toda la experiencia de las y los colaboradores vertida en las mesas de trabajo. Su experiencia resultó enriquecedora y de un valor incalculable.

Referencias

Dirección General de Tráfico (2020) Plan tipo de movilidad segura y sostenible en la empresa. Gobierno de España, Ministerio del Interior. 9-11.

Menon J. (2019) Guide on integrating gender into infrastructure development in Asia and the Pacific. UN Women, UNOPS. 9-74.

Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). (2008). A framework for pro-environmental behaviours: report.

Grabow, M. L., Spak, S. N., Holloway, T., Stone Jr, B., Mednick, A. C., & Patz, J. A. (2012). Air quality and exercise-related health benefits from reduced car travel in the midwestern United States. *Environmental health perspectives*, 120(1), 68-76.

Rojas-Rueda, D., de Nazelle, A., Teixidó, O., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2012). Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area: a health impact assessment study. *Environment international*, 49, 100-109.

Oja, P., Vuori, I., & Paronen, O. (1998). Daily walking and cycling to work: their utility as health-enhancing physical activity. *Patient education and counseling*, 33, S87-S94.

Porter, C., Suhrbier, J., & Schwartz, W. (1999). Forecasting bicycle and pedestrian travel: State of the practice and research needs. *Transportation Research Record*, 1674(1), 94-101.

Andersen, L. B., Schnohr, P., Schroll, M., & Hein, H. O. (2000). All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Archives of internal medicine*, 160(11), 1621-1628.

Wen, L. M., & Rissel, C. (2008). Inverse associations between cycling to work, public transport, and overweight and obesity: findings from a population based study in Australia. *Preventive medicine*, 46(1), 29-32.

Hamer, M., & Chida, Y. (2008). Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies. *British journal of sports medicine*, 42(4), 238-243.

Hamer, M., & Chida, Y. (2009). Physical activity and risk of neurodegenerative disease: a systematic review of prospective evidence. *Psychological medicine*, 39(1), 3-11.

Jeon, C. Y., Lokken, R. P., Hu, F. B., & Van Dam, R. M. (2007). Physical activity of moderate intensity and risk of type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes care*, 30(3), 744-752.

Monninkhof, E. M., Elias, S. G., Vleems, F. A., van der Tweel, I., Schuit, A. J., Voskuil, D. W., & van Leeuwen, F. E. (2007). Physical activity and breast cancer: a systematic review. *Epidemiology*, 137-157.

Harriss, D. J., Atkinson, G., Batterham, A., George, K., Tim Cable, N., Reilly, T., ... & Colorectal Cancer, Lifestyle, Exercise And Research Group. (2009). Lifestyle factors and colorectal cancer risk (2): a systematic review and meta-analysis of associations with leisure-time physical activity. *Colorectal Disease*, 11(7), 689-701.

Paffenbarger Jr, R. S., Lee, I. M., & Leung, R. (1994). Physical activity and personal characteristics associated with depression and suicide in American college men. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 89, 16-22.

De Hartog, J. J., Boogaard, H., Nijland, H., & Hoek, G. (2010). Do the health benefits of cycling outweigh the risks?. *Environmental health perspectives*, 118(8), 1109-1116.

De Hartog, J. J., Boogaard, H., Nijland, H., & Hoek, G. (2010). Do the health benefits of cycling outweigh the risks?. *Environmental health perspectives*, 118(8), 1109-1116.

Krizek, K. J., & Johnson, P. J. (2006). Proximity to trails and retail: Effects on urban cycling and walking. *Journal of the American Planning Association*, 72(1), 33-42.

Garrard, J., Rose, G., & Lo, S. K. (2008). Promoting transportation cycling for women: the role of bicycle infrastructure. *Preventive medicine*, 46(1), 55-59.

Leslie, E., Saelens, B., Frank, L., Owen, N., Bauman, A., Coffee, N., & Hugo, G. (2005). Residents' perceptions of walkability attributes in objectively different neighbourhoods: a pilot study. *Health & place*, 11(3), 227-236.

Titze, S., Stronegger, W. J., Janschitz, S., & Oja, P. (2007). Environmental, social, and personal correlates of cycling for transportation in a student population. *Journal of Physical Activity and Health*, 4(1), 66-79.

Giles-Corti, B., Timperio, A., Bull, F., & Pikora, T. (2005). Understanding physical activity environmental correlates: increased specificity for ecological models. *Exercise and sport*

sciences reviews, 33(4), 175-181.

Sallis, J. F., y Owen, N. (2002) "Ecological Models of Health Behavior", in Glanz, K.; Lewis, F. M., y Rimer, B. K. (eds.): Health Behavior and Health Education: Theory, Research and Practice, 3a. ed., Jossey-Bass, San Francisco, pp. 462-484.

Alveano-Aguerreberre, I., Javier Ayvar-Campos, F., Farvid, M., & Lusk, A. (2018). Bicycle facilities that address safety, crime, and economic development: Perceptions from Morelia, Mexico. *International journal of environmental research and public health*, 15(1), 1.

Pei, X., Wong, S. C., & Sze, N. N. (2012). The roles of exposure and speed in road safety analysis. *Accident analysis & prevention*, 48, 464-471.

Rosén, E., & Sander, U. (2009). Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. *Accident Analysis & Prevention*, 41(3), 536-542.

Martin, J. L., & Wu, D. (2018). Pedestrian fatality and impact speed squared: Cloglog modeling from French national data. *Traffic injury prevention*, 19(1), 94-101.

Stoker, P., Garfinkel-Castro, A., Khayesi, M., Odero, W., Mwangi, M. N., Peden, M., & Ewing, R. (2015). Pedestrian safety and the built environment: a review of the risk factors. *Journal of Planning Literature*, 30(4), 377-392.

Vanderschuren, M., & Jobanputra, R. (2009). Traffic calming measures: review and analysis. Working Paper 16-02, Cape Town, African Centre of Excellence for Studies in Public and Nonmotorized Transport.

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (2011). Manual ciclociudades. La movilidad en bicicleta como política pública. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, México, Ciudad de México, 100.

Sedatu-BID. (2018). Manual de Calles: Diseño vial para ciudades mexicanas. México. 10-318.

Aguirre Benítez K. L., Lazalde Arreola H. E., Garduño Benítez, A. & Cruz Javier A. (2020). Guía de vías emergentes para ciudades resilientes. Banco Interamericano de Desarrollo México, Bikencity. 1-108.

Valdivia, B., Gutiérrez, A., Ciocolletto, S., Ortiz, S., Casanovas, R., & Fonseca, M. (2016). Entornos habitables. Auditoría de seguridad urbana con perspectiva de género en la vivienda y el entorno.

Soto Villagrán, P. (2016). Repensar el hábitat urbano desde una perspectiva de género. Debates, agendas y desafíos. *Andamios*, 13(32), 37-56.

Hurtado Vásquez, D. E. (2016). Manual de diseño de calles activas y caminables. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central del Ecuador. 1-63.

Rodó-de-Zárate, M., Estivill i Castany, J., & Eizagirre, N. (2019). La configuración y las consecuencias del miedo en el espacio público desde la perspectiva de género. *Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, (167), 89-105.

Maldonado, L. M. (2022). Mitigación y adaptación al efecto de isla de calor urbana de clima cálido seco: El caso de Hermosillo, Sonora. *Vivienda y Comunidades Sustentables*, (11).

Jara, J. P., & De la Barrera Melgarejo, F. (2021). Rol de la vegetación en el control del microclima urbano y en la adaptación a los efectos del cambio climático en un barrio de San Pedro de la Paz, Chile. *URBE. Arquitectura, Ciudad y Territorio*, (13), 36-52.

van der Waerden, P., Borgers, A., & Timmermans, H. (2004). Cyclists' perception and evaluation of street characteristics. In 83rd Annual Meeting of the Transportation Research Board (A3B07-Committee on Bicycle Transportation), Washington, DC.



calles seguras para ciclistas

Metodología de evaluación de calles

En la búsqueda de ciudades más sanas el uso de la bicicleta como medio de transporte representa una herramienta fundamental para la sostenibilidad energética, ecológica y de salud pública. Fomentar su uso equivale a promover estilos de vida saludables en lo individual y en lo colectivo con amplios beneficios sociales y económicos en la escala local de nuestros barrios, colonias y urbes.

Para el impulso del uso de la bicicleta como medio de transporte es necesaria una visión de ciudad comprometida en la democratización del espacio público, es decir, es preciso que el espacio que habitualmente dominan los vehículos de automotor se redistribuya para que en él se incorpore la movilidad peatonal, ciclista y de transporte público en igualdad de condiciones, promoviendo la seguridad y habitabilidad a modo de que cualquier persona pueda transitar de manera segura y comfortable.

El manual para evaluar calles seguras para ciclistas es una metodología nacida desde la sociedad civil para valorar qué tan segura, usable y comfortable es un entorno para transitar en bicicleta, brinda un forma sencilla de visibilizar las condiciones urbanas que desmotivan o motivan los viajes en bici, permite evaluar con simpleza proyectos de infraestructura ciclista poniendo en el centro la percepción de las personas usuarias y promueve la participación ciudadana para su involucramiento en la toma de decisión en la transformación de nuestras ciudades.

Mapasin :

