

# METRÓ MOVI POLIS en MIENTO

HACIA UN PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE





Coordinación Daniel Eduardo Rivera Basulto

Secretario de Movilidad Urbana Sustentable del XXII

Ayuntamiento de Tijuana

Autores Alcaldia de Medellín

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

Municipalidad de Rosario

Ayuntamiento de Tijuana

Edición y correcciones Rene Peralta Ramírez

Michelle Araceli Rubio Jauregui

Traducción Rene Peralta Ramírez

Diseño y maguetación Fritz Torres Carrillo

Las informaciones y opiniones expuestas en la presente publicación son las propias de su autor(a) y no reflejan necesariamente la opinión institucional de la Asociación Mundial de las Grandes Metrópolis (Metropolis). Ni la Secretaría General de Metropolis ni nadie que actúe en nombre de la asociación podrán ser considerados responsables del uso que pueda hacerse de los contenidos de esta obra. Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visite: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/



## Resumen ejecutivo

El presente documento pone a su disposición los resultados obtenidos del proyecto de cooperación global "Metrópolis en Movimiento" elaborado por las ciudades de Medellín-Colombia, Quito-Ecuador, Rosario-Argentina y Tijuana-México.

Metrópolis en Movimiento consistió en una serie de intercambios y visitas técnicas desarrolladas desde finales del 2018 hasta mediados del 2019, donde fueron abordadas las problemáticas latentes en materia de movilidad de cada una de las ciudades colaboradoras, así como sus procesos de planeación e implementación de acciones estratégicas orientadas a transformar la movilidad de las ciudades hacia un ámbito de sostenibilidad, seguridad y equidad.

Estos intercambios se traducen en dos grandes productos, en primera instancia se presenta una conceptualización de los Planes Integrales de Movilidad Urbana Sostenible (PIMUS) donde se podrán abordar conceptos básicos sobre su utilidad, beneficios, proceso de elaboración; así como una breve narrativa sobre experiencia que tuvieron las ciudades participantes al abordar sus respectivos PIMUS.

Posteriormente se presenta una comparativa metropolitana, donde cada una de las ciudades desarrolla una serie de casos de estudio referentes a la caminabilidad e innovación tecnológica en materia de movilidad urbana sostenible, en estos casos de estudio se abordan aspectos de legislación, coordinación multisectorial, financiación, el proceso de implementación y la legitimización social que conllevo cada una de estas acciones.









## metropolis •

## Contenido

Resu	men ejecu	tivo	04			
1.	Introd	Introducción				
	1.1	Antecedentes de Metrópolis en Movimiento	05			
	1.2	Socios del Proyecto	05			
		Medellín Colombia	06			
		Rosario, Argentina	09			
		Quito, Ecuador	13			
		Tijuana, México	16			
	1.3	¿Qué motivo a los socios a participar conjuntamente en este proyecto?	22			
	1.4	Listado de talleres de trabajo	22			
2.	Conce	Conceptualización de un Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible (PIMUS)				
	2.1	¿Qué es un PIMUS?	0.4			
	2.2	¿Qué objetivos deberia tener un PIMUS?	24			
	2.3	¿Para qué sirve un PIMUS / ¿Por qué deberiamos tener un PIMUS?	24			
	2.4	¿Cómo se elabora un PIMUS? (Guia Metodologica para la elaboración de Planes integrales de movilidad urbana sustentable)	25 25			
	2.5	¿Cuál fue la experiencia de los socios respecto a la elaboración de sus respectivos PIMUS?	28			
3.	Comparativas Metropolitanas: Casos de Estudio, Caminabilidad e Innovación Tecnologica en materia de Movilidad Urbana Sustentable.					
	3.1	Caso de estudio, Medellín, Colombia	0.1			
	3.2	Caso de estudio, Rosario, Argentina	31			
	3.3	Caso de estudio, Quito, Ecuador	44			
	3.4	Caso de estudio, Tijuana, México	55 66			
4.	Princi	Principales Retos y Lecciónes para Elaborar e Implementar un PIMUS				
5.	Concl	Conclusiones y Recomendaciones Finales				
			94			









### metropolis •

## 1. Introducción

## 1.1 Antecedentes de Metrópolis en Movimiento

El Consejo de Administración de Metrópolis, reunido con motivo de la "Reunión Anual de Metrópolis 2018", que tuvo lugar del 26 al 29 de agosto en la Provincia de Gauteng, validó y ratificó cinco nuevos proyectos piloto.

Un jurado internacional seleccionó los cinco proyectos que se presentaron al Consejo de Administración para su ratificación, dentro de los cuales se encuentra el proyecto denominado: "Metrópolis en movimiento", presentado por las ciudades de Tijuana, Quito, Medellín y

"Buscamos
mejorar
la movilidad
sostenible y hacer
que las ciudades
sean más accesibles
y seguras para
todos y todas"

Tras la aprobación unánime del Consejo de Administración de la Asociación Internacional Metrópolis, para el proyecto "Metrópolis en Movimiento" se le otorga a esta colaboración de ciudades un recurso de 26,000 euros, destinados a ser ejercidos en el ámbito de la movilidad urbana de las metrópolis. Los proyectos piloto, que cuentan con el apoyo económico de Metrópolis, fomentan la capacitación y las técnicas de intercambio de conocimientos y buenas prácticas en materia de gestión metropolitana entre los miembros de la asociación en el marco de proyectos específicos.

Metrópolis en movimiento tiene como objetivo identificar elementos importantes que permitan una correcta redacción de planes rectores de movilidad para las ciudades que pongan en marcha este proceso, así mismo lograr un dialogo respecto

a las problemáticas de movilidad a las que se enfrentan las ciudades metropolitanas, medidas de mitigación y posibles soluciones.

En abril de 2019 se presenta un adendum al acuerdo de colaboración entre la asociación mundial de las grandes metrópolis y el líder del Proyecto de Metrópolis en Movimiento, el Ayuntamiento de Tijuana.

En marzo de 2019 se solicitó a la asociación mundial de las grandes metrópolis acortar el tiempo de implementación del proyecto, la cual se tenía prevista hasta el 30 de junio 2020.

#### 1.2 Socios del Proyecto

Los socios principales del proyecto Metrópolis en Movimiento son: Medellín - Colombia, Quito - Ecuador, Rosario - Argentina, Tijuana - México











# MEDELLÍN Colombia







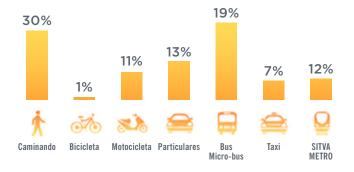




#### La ciudad de Medellín:

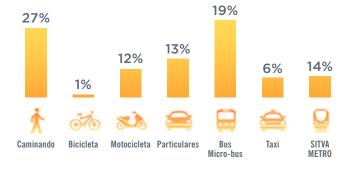
- Población: la ciudad de Medellín tiene 2'508.000 habitantes aproximadamente y el Área metropolitana del valle de Aburrá tiene 3'591.000 habitantes.
- Superficie: el Área de la ciudad de Medellín es de 381 Km² y del área metropolitana es de 1157.5 Km².
- Densidad la ciudad de Medellín tiene 6222 (hab/ Km²) aproximadamente y el Area metropolitana del valle de Aburrá tiene 3104 (hab/ Km²).
- Indicadores de Movilidad:

De acuerdo con la última encuesta origen destino del Valle de Aburrá se tiene lo siguiente para la ciudad de Medellín (viajes en el perímetro urbano y rural del municipio):



Fuente: Encuesta Origen destino y del valle de Aburrá (2017)

Respecto a viajes en el Área Metropolitana se tiene lo siguiente:



Fuente: Encuesta Origen destino y del valle de Aburrá (2017)

Algunos de los problemas y retos que afronta el municipio de Medellín actualmente son:

















La ciudad de Medellín viene desarrollando un modelo de movilidad sostenible compuesto por:

- Sistemas de transporte público
  - Integración del SITVA (Sistema integrado de Transporte del Valle de Aburrá) en sus componentes masivo (Metro, tranvía, cables aéreos, sistemas BRT entre otros) y colectivo (Sistema de buses de la ciudad).
  - 2. Sistema de bicicletas públicas de EnCicla
  - 3. Sistema de transporte publico individual (Taxi)
- Infraestructura para modos no motorizados
  - 1. 125 km a diciembre de 2019 de ciclorrutas
  - 2. 2000 modulo en ciclo-parqueaderos instalados a diciembre de 2019
  - 3. 80 estaciones de EnCicla a diciembre de 2019













## Dependencia en materia de movilidad en Medellín

La Secretaría de Movilidad de Medellín es una dependencia del nivel central que tendrá como responsabilidad: Definir las políticas de Movilidad, así como la planeación, diseño, coordinación, ejecución y evaluación de estrategias de carácter informativo, corporativo, institucional y de movilización de la Administración Municipal.

La Secretaría de Movilidad de Medellín haciendo uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (Sistemas Inteligentes de Transporte - ITS); recolecta, procesa y analiza datos del tráfico para la elaboración de estrategias y acciones que disminuyan los efectos negativos de la circulación vehicular, mejorando los tiempos de atención, regulación y control del tráfico y aportando a la disminución de la accidentalidad vial.

El objeto de la Secretaría de Movilidad del municipio de Medellín es:

"Planificar, regular y controlar los aspectos relacionados con la actividad transportadora terrestre, la circulación peatonal y vehicular, de acuerdo con el modelo de desarrollo social y económico de la ciudad, brindando servicios que cubran las necesidades del usuario y fomentando la cultura de la seguridad vial y un medio ambiente sano".







Rosario =







# ROSARIO Argentina









## metropolis (



- Latitud: Paralelo 32° 52' 18" Sur y 33° 02' 22" Sur.
- Longitud: Meridiano 60° 36' 44" Oeste y 60° 47' 46" Oeste.
- Altitud sobre el nivel del mar: Oscila entre los 22,5 Y 24,6.

El municipio de Rosario ocupa una superficie total de 178,69 km², de la cual la superficie urbanizada es de 120,37 km<sup>2</sup>.



#### **Espacios Verdes**

El espacio verde urbano se distribuye en:

- 24 parques
- 24 paseos
- 124 plazas
- Otros 228 espacios verdes
- 51 plazoletas

Superficie total de espacios verdes:

**11.264.550** m<sup>2</sup> (11,265 km<sup>2</sup>), 6,3% de la superficie total de la ciudad

Espacio verde urbano por habitante año 2014 (según proyección a partir de Censo 2010):

12,5 m<sup>2</sup>









## metropolis •

#### **Población**

Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (último censo): 948.312 habitantes.

Población estimada 2017: 992.323 habitantes.





**MUJERES** 52,5%

**VARONES** 47,5%

Distrito	Centro	Norte	Noroeste	Sur	Sudoeste	Oeste
Población	243.650 habitantes (25,69% del total)	137.883 habitantes (14,54% del total)	170.765 habitantes (18,01% del total)	146.257 habitantes	117.086 habitantes	135.481 habitantes (14,29% del total)
Superficie	20,66 km2 (11,56% del total)	34,88 km2 (19,52% del total)	43,82 km2 (24,52% del total)	18,78 km2 (10,51% del total)	20,13 km2 (11,27% del total)	40,42 km2 (22,62% del total)
Espacios verdes	2 km2	1,97 km2	4,41 km2	1,35 km2	0,74 km2	0,81 km2
Cantidad manzanas	1227	1520	1950	1264	1155	1155
Cantidad cuadras	2434	3060	3587	2323	2126	2333
Densidad de población	11.793,33 habitantes/km2	3.953,08 habitantes/km2	3.896,96 habitantes/km2	7.787,91 habitantes/km2	5.676,90 habitantes/km2	3.351,83 habitantes/km2
Viviendas	142.830 unidades	46.624 unidades	49.950 unidades	48.606 unidades	32.584 unidades	36.532 unidades

https://www.rosario.gob.ar/web/ciudad/caracteristicas/informacion-territorial https://www.rosario.gob.ar/web/ciudad/caracteristicas/indicadores-demograficos

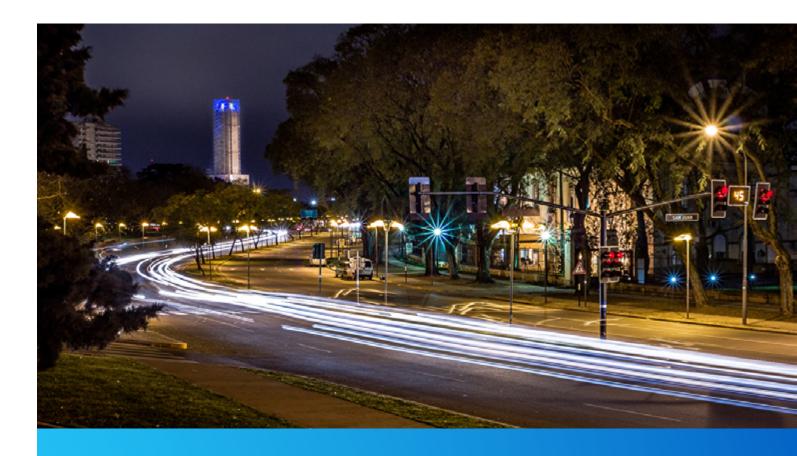












#### Dependencia en materia de movilidad en Rosario

Objetivo, misión, visión de la Secretaria de Transporte y Movilidad:

"Bajo conceptos de integración territorial, inclusión social y desarrollo sostenible se realizan intervenciones tendientes a mejorar la movilidad urbana, integrando las políticas de transporte, de ingeniería del tránsito y de planificación urbana."













## **QUITO**Ecuador

#### La ciudad de Quito:

La Secretaría de Movilidad de la ciudad de Quito a través de la Dirección Metropolitana de Modos de Transporte Sostenibles se encarga de el manejo de datos, emisión de políticas, normativas y control sobre la movilidad de la ciudad y en específico con los modos de transporte sostenibles y es la responsable de velar por su progresiva implementación como parte sustancial de la ciudad y de la calidad de vida de los quiteños.





Rosario =

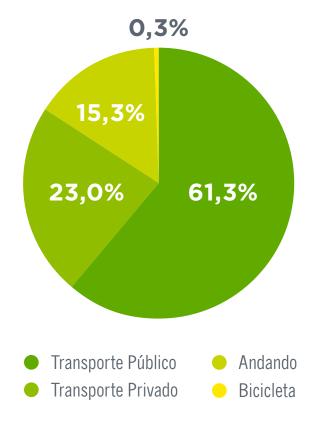






- La población de Quito sumando el Distrito metropolitano a las localidades suburbanas de la ciudad, esto es considerando, incluso, las parroquias de Conocoto, Amaguaña, Cumbayá, Nayón, Zámbiza, Llano Chico, Calderón, Pomasqui, San Antonio, Tumbaco, Guangopolo, Puembo, Alangasi, La Merced,y Sangolquí dan una población real de la ciudad de Quito en 2 495 043 habitantes.
- La ciudad tiene 372,39 km² de superficie total que incluye áreas sub urbanas y periféricas conocidas como "los valles".
- Quito tiene una densidad poblacional de 7347,1 hab/km².
- El uso del vehículo privado en la ciudad es del 23% aproximadamente, con datos referenciales del año 2015.
- El índice de Caminabilidad en la ciudad es del 15.3% según el último estudio realizado por la Universidad Politécnica Nacional en el año 2015.
- El espacio de áreas verdes que tiene la ciudad de Quito es de 20.2 m<sup>2</sup>/hab.

El porcentaje de modos de Traslado usados en la ciudad de Quito es el que se demuestra en el siguiente gráfico:











### metropolis (

#### Dependencia en materia de movilidad en Quito

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito desarrolla procesos de planificación para una movilidad fluida y sostenible de acuerdo a los 10 principios de la movilidad: Seguridad, Accesibilidad, Eficiencia, Equidad e Inclusión, Multimodalidad, Medio Ambiente Sostenible y Saludable, Participación Ciudadana, Productividad y Desarrollo Económico, Calidad, Innovación Tecnológica.

La Secretaría de Movilidad y sus dependencias adscritas emprenden un trabajo amplio e integral, con el despliegue de acciones que contribuyen al desarrollo y fortalecimiento del sistema vial de transporte; pero siempre pensando en la reivindicación del carácter ciudadano, y favorecer la convivencia armónica entre todos los usuarios en un espacio público de calidad.

#### Entidades adscritas

- Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas FPMMOP
- Empresa de Pasajeros de Quito
- Revisión Técnica Vehicular
- Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito
- **BiciQuito**
- Agencia Metropolitana de Tránsito AMT
- Dirección Metropolitana de Políticas y Planeamiento de la Movilidad
- Dirección Metropolitana de Gestión del Transporte Público
- Dirección Metropolitana de Desarrollo Tecnológico de la Movilidad

Emprender una acción emergente para construir junto con la ciudadanía y las instancias competentes en otros niveles de gobierno, un nuevo modelo que corrija los vicios del crecimiento urbano que originan los problemas de movilidad que hoy vive este territorio y revierta las tendencias en los desplazamientos, conceptualizando a la movilidad, como un elemento del sistema de inclusión y equidad social que busca el buen vivir.













## TIJUANA

México

La Zona Metropolitana de Tijuana (ZMT) es considerada como la sexta aglomeración metropolitana de México, la conforman los municipios de Tijuana, Tecate y Playas de Rosarito. Para el año 2015 contaba con una población de 1,810,710 habitantes, con una tasa de crecimiento anual del 1% tendiente a disminuir.



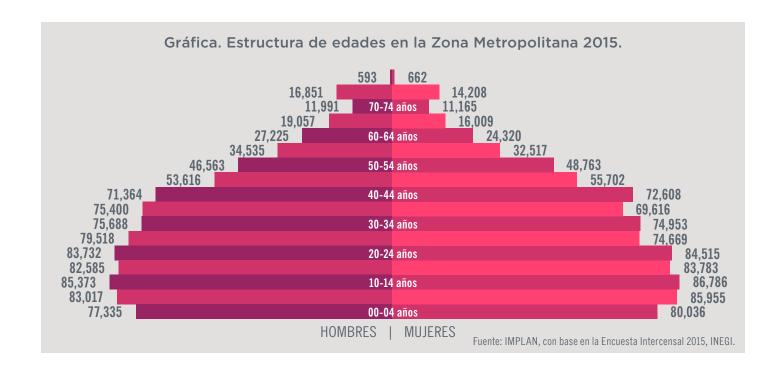


Rosario=



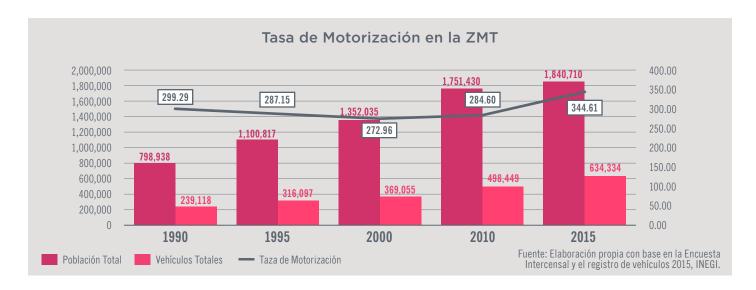






#### Uso del vehículo en la Zona Metropolitana de Tijuana

La Zona Metropolitana ha presentado un incremento de la tasa de motorización de 15.14 % desde 1990 al 2015. Presentando 344.61 vehículos registrados por cada 1000 habitantes, solo considerando los vehículos registrados, adicional a esto, gracias a la frontera que se comparte con Estados Unidos, existe una flota vehicular irregular perteneciente a vehículos extranjeros que no han llevado a cabo un proceso de importación y no se encuentran registrados ni regularizados por el país.







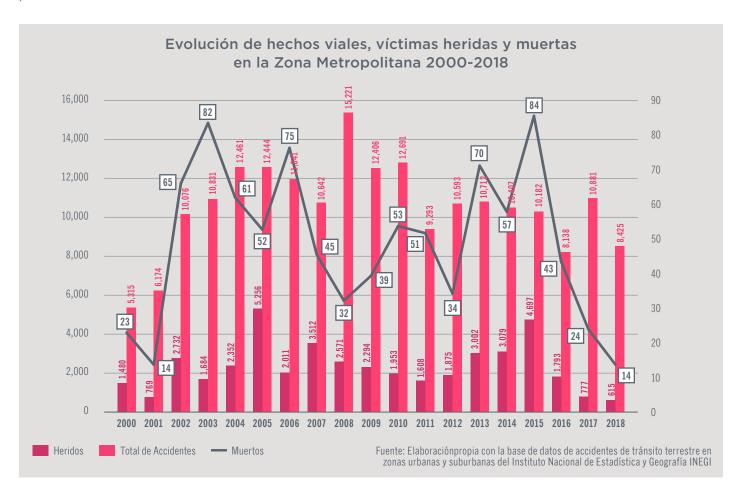






#### Estadísticas de hechos viales

Durante el 2018 se registro un total de 8,425 accidentes de transito en la ZMT, el mayor número de víctimas con consecuencias mortales pertenece a la clasificación de conductores con un 50%, seguido de un 29% que corresponde a peatones del total registrado para el 2018.



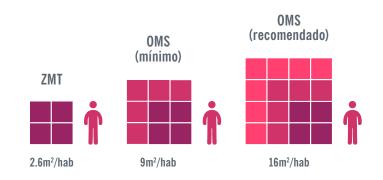
#### Medio ambiente

De acuerdo con el perfil de la ZMT, elaborado en 2018 por LSECities un centro de investigación en la escuela de economía y ciencias políticas de Londres. La ZMT cuenta con un 2.6 m2 de áreas verdes per cápita.

#### Calidad del Aire (PM2.5) 23.0 ug/m3 media anual

WHO Global Urban Ambient Air Pollution Database

Emisiones de CO2 per cápita: 1.44 (toneladas por habitante) OECD Metropolitan eXplorer













### metropolis

#### Infraestructura peatonal

De conformidad con los datos presentados en el Inventario Nacional de Vivienda elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, en la zona metropolitana solo se dispone de un 4 % de rampas que permiten el libre acceso a las aceras peatonales.

El 37 % de las vialidades de la ZMT cuentan con banquetas, sin embargo, estas suelen presentarse de dimensiones inapropiadas, obstaculizadas por postes, señalamiento vertical, mobiliario urbano, etc. Dificultando un desplazamiento peatonal adecuado.

#### Encuesta origen destino

Durante 2017 la ZMT llevo a cabo la aplicación de una Encuesta Origen Destino, permitiendo destacar los siguientes hallazgos:

- El motivo de traslado más común es por razones de trabajo.
- El modo de traslado más frecuente es el automóvil
- 7 de cada 10 hogares en la Zona Metropolitana de Tijuana cuentan con al menos un vehículo

Actualmente la ZMT cuenta con solo 2% de usuarios que realiza sus traslados en bicicleta, adicionalmente el 60% de la muestra alega que no usaría la bicicleta como medio de transporte pese a que existiese una infraestructura adecuada.

El centro de investigación LSECities, logro detectar que tan solo el 16.3 % de población urbana de la ZMT vive en un radio de 500 metros a un sistema de transporte público.

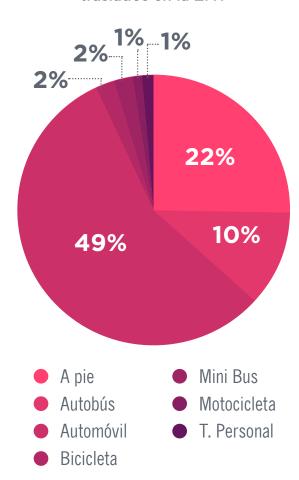
La distribución de promedio de gasto diario en transporte existe una clara diferencia entre cada tipo de transporte:

No motorizado	\$ 0		
Transporte público	\$ 63.60		
Automóvil	\$ 104.98		

Fuente: Elaboración propia con base en la información presentada en la EOD 2017 elaborada por Transneti



#### Frecuencia de Modos para los traslados en la ZMT



Fuente: Elaboración propia con base en la EPD 2017 elaborada por Transneti S.A de C.V















#### Dependencia en materia de movilidad en Tijuana

La Secretaría de movilidad urbana sustentable de Tijuana (SEMOV) es una dependencia municipal cabeza de sector, de carácter operativo y vigilante de que se aplique la normatividad, especializada en la movilidad urbana sostenible para la ciudad.

Esta secretaria debe trabajar de manera conjunta con la ciudadanía y las instancias competentes para construir el nuevo modelo de ciudad, para lo cual deberá apoyarse en los principios del transporte en la vida urbana: caminar, pedalear, conectar, transportar, mezclar, densificar, compactar y cambiar.

La secretaria de movilidad debe velar por garantizar el ejercicio efectivo del derecho a la movilidad, fomentando la seguridad vial y el cuidado del medio ambiente.



#### Enfoque Social de la SEMOV



Fuente: Elaboración propia













Esta dependencia se apoya en las áreas en materia de espacio público, transporte público, proyectos viales, sistemas de transporte masivo y planeación municipal, a su vez trabaja de manera coordinada con las otras Secretarías para atacar de manera transversal aquellas problemáticas que afligen al municipio.



La SEMOV coordina y se apoya de manera directa con las siguientes dependencias:

- La Dirección de Movilidad Urbana Sustentable
- La Dirección de Transporte Público de Tijuana
- Organismo Municipal para la Operación del Sistema de Transporte Masivo Urbano de Pasajeros de Tijuana, Baja California.
- Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana.















#### 1.3 ¿Qué motivo a los socios a participar conjuntamente en este proyecto?

La planeación de la movilidad urbana es una herramienta de política pública eficaz en la eliminación de las desigualdades sociales y para alcanzar la sostenibilidad de las ciudades.

Hasta el día de hoy su potencial no ha sido aprovechado del todo. Por el contrario, la planeación de la movilidad urbana ha sido pensada tradicionalmente en función del automóvil y ha generado severos problemas ambientales y de equidad.

Si estas tendencias continúan afectarán seriamente la viabilidad. social, económica y ambiental de las ciudades.1

La principal intención de esta colaboración es mejorar y generar un intercambio, dinámico entre ciudades, con la finalidad de poder fortalecer algunos de los esquemas que tienen en común, estas interacciones permiten ampliar el panorama de las ciudades involucradas, discutir problemas en común, prever complicaciones o incluso la formulación de soluciones de manera conjunta, facilitando el acceso a expertos que permitan detectar potencialidades que desde la perspectiva local puede resultar difícil identificar, en términos simples generar un ambiente de aprendizaje de la experiencia de otras ciudades, permitiendo ampliar el acervo de opciones disponibles, así como la formulación de un criterio que permita la capacidad de discernir cuales resultan pertinentes para nuestros respectivos territorios.2

Si bien cada ciudad cuenta con características que la hacen única v sus acciones van orientadas a aprovechar sus fortalezas para trascender, este proyecto vela para que de manera paralela al proceso de cada ciudad, se formulen redes de cooperación global, donde los descubrimientos, experiencias y procesos de aprendizaje de las ciudades puedan ser compartidos con el resto del mundo y que de igual manera estas ciudades puedan verse beneficiadas por lo conocimientos dispuestos por el resto del mundo.

#### 1.4 Listado de talleres de trabajo

Metrópolis en Movimiento — Encuentro de lanzamiento, 03-05 octubre 2018, Tijuana, México:

El encuentro de lanzamiento del proyecto piloto Metrópolis en Movimiento consistió en una serie de intercambios técnicos entre los representantes de las metrópolis colaboradoras del proyecto, el contexto generalizado de sus metrópolis así como las principales problemáticas que afrontan en materia de movilidad.

Se presentaron los motivos que impulsaron el provecto, así mismo, fueron establecidos los objetivos y resultados esperados bajo un plan de trabajo calendarizado. Adicionalmente se realizaron visitas técnicas emblemáticas en materia de movilidad de la Zona Metropolitana de Tijuana.

Metrópolis en Movimiento - Segundo Taller de trabajo, presentación del borrador final, 29-30 agosto 2019, Medellín, Colombia:

El segundo taller de trabajo tiene como objetivo la presentación del borrador de los contenidos finales del proyecto Metrópolis en Movimiento en su etapa más avanzada, la presentación de estos avances estará a cargo de la ciudad líder del proyecto Tijuana, los miembros colaboradores deberán realizar las revisiones y aportaciones finales necesarias para nutrir los contenidos.

Adicionalmente se realizaran visitas técnicas e intercambios con funcionarios públicos en materia de movilidad de la ciudad de Medellín.

Congreso Mundial de CGLU, Presentación del trabajo Metrópolis en Movimiento – Lanzamiento global de la guía, 15 de noviembre de 2019. Durban. Sudáfrica:

Se hará la presentación de los trabajos realizados en este proyecto piloto así mismo se realizara el lanzamiento oficial de los productos finales de esta colaboración metropolitana.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Entrevista a Daniel Rivera Basulto referente a la Asociación mundial de las grandes Metrópolis por Rene Peralta











<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Retomado del Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable para la Zona Metropolitana de Tijuana, Tecate y Playas de Rosarito

## 2. Conceptualización de un Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS).

La planeación de la movilidad urbana debe enfocarse en dos cuestiones fundamentales:

## ¿Cómo pensar la movilidad urbana en términos de equidad y sustentabilidad?

Implica considerar a la movilidad urbana no en función de mover automóviles sino como un medio para lograr que las personas gocen de acceso a bienes y servicios.

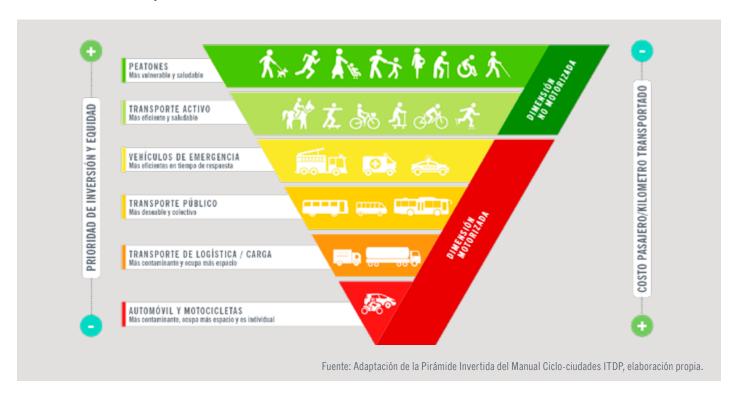
Esto da como resultado natural priorizar a peatones, ciclistas y al transporte público dentro de las políticas públicas. También implica que los usuarios de automotores deben de asumir el costo de los daños ambientales y sociales del uso de sus vehículos.

Al optar por este enfoque es posible disminuir las desigualdades sociales y alcanzar la sostenibilidad.

## ¿Cómo implementar dichas soluciones para que la población se apropie de ellas?

Esto involucra establecer un plan de movilidad con un enfoque sostenible y participativo.

El proceso de elaboración, implementación y seguimiento del plan requieren necesariamente del involucramiento activo de la sociedad.













#### 2.1 ¿Qué es un PIMUS?

El concepto de PIMUS no es una definición rígida de cómo debería ser la planificación urbana, o un enfoque único para la planificación de la movilidad urbana. Es más bien un conjunto de principios rectores que pueden adaptarse a las circunstancias específicas del área urbana en consideración.<sup>3</sup>

Los Planes Integrales de Movilidad Urbana son instrumentos moldeables que buscan integrar la planeación de la movilidad en los planes de desarrollo urbano y desarrollo económico a nivel municipal, para que pueda dotarse a la ciudad de espacios públicos de calidad y se agilicen los traslados de las personas a través de diferentes modos de transporte conectados entre sí, siempre con estándares óptimos de calidad y confortabilidad.<sup>4</sup>

Un PIMUS es en esencia, un documento de planeación, y debido a su metodología de elaboración, es una acción que promueve la coordinación, concertación y trabajo en equipo de múltiples actores y sectores.<sup>5</sup>

## 2.2 ¿Qué objetivos debería tener un PIMUS?

Un PIMUS busca favorecer la ciudad compacta y sostenible;

Debera promover políticas de reducción del uso del automóvil; priorizar la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles dentro de una ciudad; es decir, de modos de transporte que hagan compatibles crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos.

Un PIMUS deberá velar por la aplicación de los siguientes principios y políticas públicas:

- Establecer las medidas que incentiven y fomenten el uso del transporte público, de medios no motorizados asi como el uso racional del automóvil particular;
- Adoptar medidas para garantizar la protección de la vida y de la integridad física, especialmente de las personas con discapacidad y/o movilidad limitada, y
- Garantizar que la movilidad fomente el desarrollo urbano sostenible y la funcionalidad de la vía pública, en observancia a las disposiciones relativas al uso del suelo y la imagen urbana, (con relación a la oferta de transporte público).



Fuente: Acción Empresas, por un desarrollo sostenible, wbcsd.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable ZMT











<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> https://sumbilbao19.com/sustainable-urban-mobility-plans-a-new-way-of-planning-urban-mobility/

<sup>4</sup> WRI México, http://wriciudades.org/our-work/project-city/pimus-planes-integrales-de-movilidad-urbana-sustentable



## 2.3 ¿Para qué sirve un PIMUS y que beneficios nos aporta tener un PIMUS?

Las pautas actuales de movilidad urbana están en el origen de un importante número de impactos negativos relacionados con la salud, el medio ambiente y la equidad. En los últimos años ha crecido el consenso en torno a los PIMUS como la herramienta idónea para combatir esta situación.<sup>6</sup>

En su carácter de instrumento de planeacion nos permitira mayor sustento, planificación, orden, difusión y prioridad a proyectos estratégicos de movilidad.

Los beneficios del enfoque de los PIMUS son diversos. La siguiente lista proporciona las diez principales razones para elaborar e implementar un Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible<sup>7</sup>:

- Mejoran la calidad de vida
- Ahorran costes creando beneficios económicos
- Contribuyen a mejorar la salud y el medio ambiente
- Hacen la movilidad más fluida y mejoran el acceso
- Hacen un uso más efectivo de los recursos limitados
- Ganan apoyo público
- Preparan mejores planes
- Cumplen efectivamente las obligaciones legales
- Usan sinergias, aumentando la relevancia
- Avanzan hacia una nueva cultura de la movilidad

## 2.4 ¿Cómo se elabora un PIMUS? (Guía Metodológica para la elaboración de Planes integrales de movilidad urbana sustentable)

Primero que nada es necesario aclarar que un PIMUS no es la panacea para resolver inmediatamente la problemática de movilidad. Es un guion para trabajar, que requiere la gestión y seguimiento como cualquier instrumento de planeación ejecutado en ciudades de primer mundo.

Un buen apoyo para desarrollar el Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible<sup>8</sup>, puede ser la guía titulada "Planes Integrales de Movilidad: Lineamientos para una movilidad urbana sustentable"<sup>9</sup>, así mismo se recomienda la construcción de los unos términos de referencia<sup>10</sup> generales para el Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible (PIMUS).

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Términos de referencia, es el documento que contiene los lineamientos generales, las especificaciones técnicas, los objetivos, alcance, enfoque, metodología, actividades a realizar, estructura, programa de manejo, entre otros aspectos que se emiten para elaborar un trabajo determinado.











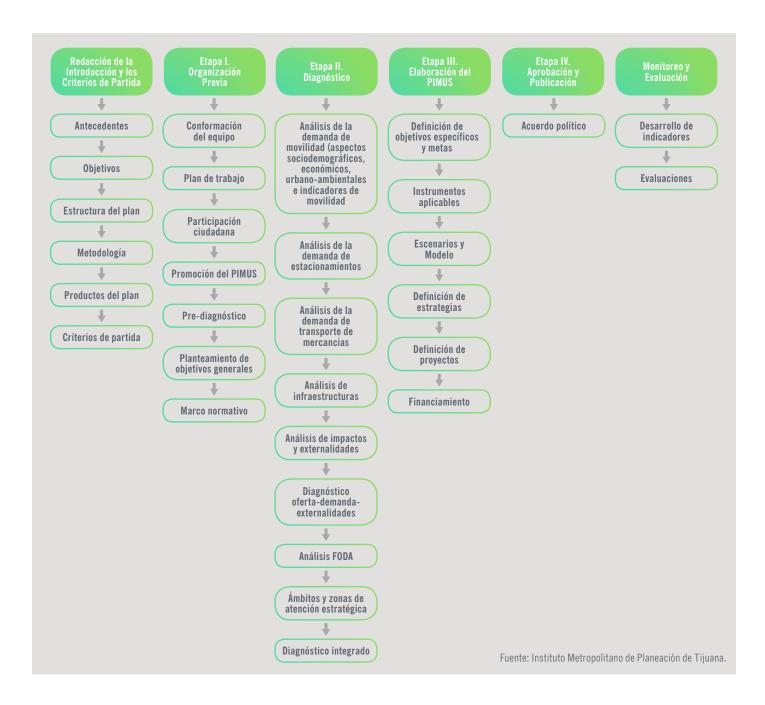
<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> http://www.s453960241.mialojamiento.es/PMUS30/index.php/introduccion/que-es-un-pmus

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> https://sumbilbao19.com/sustainable-urban-mobility-plans-a-new-way-of-planning-urban-mobility/

<sup>8</sup> Capítulo Metodológico, Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la ZMTTPR

<sup>9</sup> http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Planes-integrales-de-movilidad-lineamientos.pdf





Se plantea primeramente desarrollar progresivamente una etapa de organización previa, en la cual se deberán identificar los principales actores participantes, fuentes de financiamiento a gestionar y tareas preliminares que deben realizarse.

Para la conformación del equipo de trabajo, los lineamientos asignan idealmente ese rol al Instituto encargado de la

planeación de la ciudad. Los Ayuntamientos se encargan de liderar institucionalmente el PIMUS y el órgano coordinador del proceso técnico es el Instituto de Planeación de la ciudad.

En el equipo de trabajo se recomienda reunir especialistas en las siguientes áreas: planeación del desarrollo urbano, planeación de la movilidad, participación social, modelación, estudios En











el equipo de trabajo se recomienda reunir especialistas en las siguientes áreas: planeación del desarrollo urbano, planeación de la movilidad, participación social, modelación, estudios y análisis de transporte urbano, movilidad no motorizada, ingeniería de tránsito y transporte, medio ambiente, evaluación de proyectos, impactos ambientales y sociales, políticas públicas, derecho urbano, sistemas de información geográfica (SIG), diseño urbano y desarrollo institucional y empresarial.

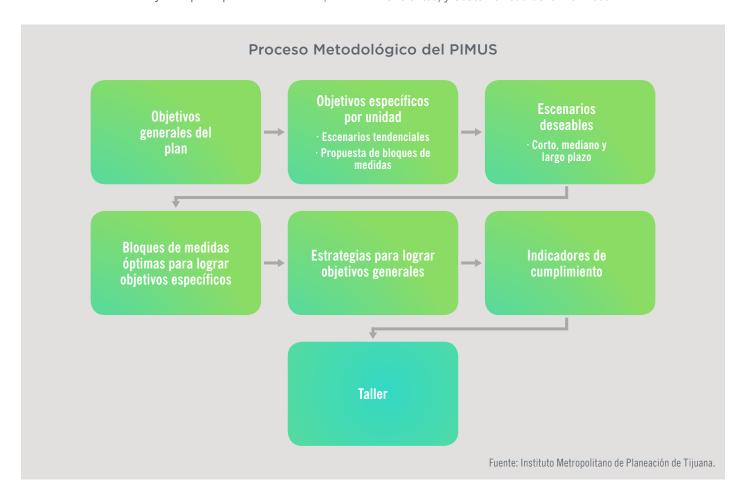
Posteriormente, se deberá describir una breve relatoría del plan de trabajo a implementar para elaborar el PIMUS, este deberá componerse de las actividades a realizar, los responsables de las actividades, los tiempos de ejecución planificados y reales, así como los costos ejercidos.

Se deberán diseñar los mecanismos para la participación ciudadana<sup>11</sup>, mismos que cobraran importancia desde la consecución de recursos y el impulso para la elaboración, hasta

la integración final del Plan; que también darán continuidad durante la operación y ejecución de éste junto las autoridades.

Se deberá diseñar un plan de difusión y socialización para acceder a toda la población objetivo, con la finalidad de asegurar su participación y conocimiento, que gradualmente siente las bases para una transformación de la cultura y del paradigma de como concebimos la movilidad urbana en la actualidad.

Para establecer el punto de partida del siguiente apartado es necesario construir un diagnostico preliminar, en el que se deberán recuperar los datos, investigaciones y procesos previos relacionados con el tema a nivel local y regional; y se procederá a plantear los objetivos generales del documento. Se puede tomar como punto de partida aquellos que propone el ITDP a manera de aspectos globales: Favorecer la ciudad compacta; Reducción del uso del automóvil; Priorizar los modos de transporte más eficientes; y Sostenibilidad de la movilidad.



<sup>11</sup> El Manual de Participación en políticas de movilidad y desarrollo urbano desarrollado por el ITDP puede resultar de gran utilidad para seleccionar el mecanismo de participación más adecuado.











#### 2.5 ¿Cuál fue la experiencia de los socios respecto a la elaboración de sus respectivos PIMUS?

#### Rosario

En la ciudad de Rosario, evaluamos la experiencia como sumamente positiva. Creemos que su éxito, además de la calidad del contenido en sí, proviene de que concebimos el Plan Integral de Movilidad (PIM) como un acuerdo consensuado, con alta participación ciudadana, para construir un modelo de movilidad adecuado a las necesidades contemporáneas.

Su confección implicó la conjunción de distintas percepciones. saberes y experiencias de tres actores pilares:

la ciudadanía y más de 100 instituciones: que interactuaron mediante talleres de debate participativos;

los expertos internacionales: que aportaron su gran trayectoria en la materia y

los expertos locales: que sumaron el prestigio de la Universidad Nacional de Rosario y un equipo técnico de especialistas en distintas áreas como planeamiento, ingeniería de transporte, urbanismo, transporte ferroviario y economía.

Con su puesta en discusión, posterior publicación y la firma del pacto de movilidad en diciembre de 2010; la Ciudad tuvo un horizonte claro, donde las acciones a tomar tenían allanado el largo pero necesario camino del consenso. La promoción del transporte público masivo, el desarrollo del transporte no motorizado y la disuasión del uso del transporte motorizado privado fueron, a partir de allí, un objetivo en común; una política pública con el respaldo necesario para afirmar que, recorriendo ese camino, Rosario y su área metropolitana comenzaba a construir una movilidad eficiente e inclusiva capaz de satisfacer las necesidades de sus habitantes actuales y futuros.

#### Medellín

El propósito del Plan Integral de Movilidad Sostenible para Medellín (PIMS) es que la ciudad tenga una movilidad sostenible en términos ambientales, socioeconómicos, urbanísticos y de seguridad.

La formulación de este plan, a cargo del Departamento administrativo de Planeación y la Universidad Nacional de Colombia (U.N.) Sede Medellín.

La fase inicial de diagnóstico empezó en 2016, cuando los investigadores observaron si se estaba cumpliendo el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de 2014 para una franja de la ciudad comprendida por el Centro y las transversalidades de Santa Elena y La Iguaná.

Para esa primera parte, el equipo de investigación buscó información en planos entregados por entidades como el Departamento Administrativo de Planeación, la Secretaría de Movilidad, la Empresa de Desarrollo Urbano, la Secretaría de Infraestructura Física del Municipio y el Área Metropolitana; con esta se ubicó en un mapa y se analizó el estado de la planificación para la franja central de la ciudad.

En 2017 se hizo un segundo estudio, en el que "el diagnóstico" se amplió a toda la ciudad, pero esta vez se analizó información primaria de aforos vehiculares y de más de diez talleres participativos con los actores de la movilidad, como usuarios, instituciones públicas y privadas, y transportadores

Además se revisaron más de 200 documentos de planificación de la ciudad en escalas macro (nacional y regional), meso (municipal) y micro (zonas o ámbitos en específico).

El diagnóstico evidenció que existen problemas de coordinación institucional, de cultura ciudadana y de topografía, y de allí surgió una serie de decisiones de planeación y comportamientos de los actores que llevan al uso discriminado de soluciones individuales de movilidad.

Para la fase de formulación, en 2018 se hizo un recorrido por los 133 kilómetros escogidos para intervenir.

Los corredores estructurantes se definieron a partir de las propuestas del POT; la red de transporte masivo existente y las propuestas del metro de Medellín; las sugerencias de los transportadores y usuarios, y el análisis de los deseos de movilidad que resultaron de la encuesta de 2017.

El PIMS se presentará a la comunidad después de que el Área Metropolitana termine unas simulaciones de las propuestas y que sean avaladas por la U.N. y el Departamento Administrativo de Planeación.12

<sup>12</sup> https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/avanza-plan-integral-de-movilidad-sostenible-para-medellin.html











## metropolis •

#### Quito

Para la ciudad de Quito ha resultado un proceso complicado y ha requerido de la voluntad de miembros del Concejo Metropolitano de Quito, miembros de los gremios ciclistas y peatonales, autoridades de varias instituciones municipales y de la experiencia de otras ciudades referenciales alrededor del mundo.

En Quito el proceso precontractual del PIMUS está en marcha y se está tomando en cuenta la experiencia de otras ciudades para marcar lo válido, lo adaptable, lo aplicable y lo no aplicable para un plan tan complejo como el PIMUS

El proceso de contratación de un grupo multidisciplinario para el desarrollo de los Términos de Referencia ha sido vital, y asignar una gran parte del recurso a una participación activa de la ciudadanía ha sido un elemento clave en estas primeras fases del desarrollo del plan.

#### Tijuana

En el caso de Tijuana, uno de los principales motivos para que la ciudad se viera en la necesidad de generar su PIMUS, parte de que a nivel Federal la Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano SEDATU, lanza la Estrategia Nacional de Movilidad Urbana Sustentable; así mismo, como parte de los requerimientos para acceder a fondos federales destinados a la movilidad estaban sujetos a que las ciudades contaran con un PIMUS.

Debido a que la ciudad se encontraba en la necesidad de actualizar su Plan Municipal de Desarrollo Urbano, así como su Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población, se aprovechó esta oportunidad para realizar una economía de escalas donde la información recabada para estos instrumentos también podría beneficiar para el desarrollo del PIMUS, adicionalmente como gran ventaja, el trienio de administración pública estaba iniciando y como parte de sus objetivos se encontraba la formulación de este Plan.

El PIMUS metropolitano obtuvo financiamiento por parte del Estado, los Consejos de Desarrollo y el Fondo Metropolitano para su elaboración.

El Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana fue el encargado de llevar el proceso a cabo, donde se reunió un equipo de trabajo multidisciplinario para el desarrollo del Plan, mientras que insumos más específicos fueron subcontratados a consultores locales.

El plan consto de distintas etapas, donde en cada una de ellas se realizaron tanto talleres de participación especializada como ciudadana para la construcción del instrumento.

A lo largo de todo el proceso se encontraron notables dificultades, desde la renuencia al cambio, los tiempos reales requeridos para la elaboración del plan, la necesidad de desarrollar un sistema de participación efectiva permanente, pues normalmente este proceso de "participación" se daba más como un lanzamiento de un producto terminado donde los ciudadanos jamás se veían involucrados.









3. Comparativas Metropolitanas: Casos de Estudio, Caminabilidad e Innovación Tecnológica en materia de Movilidad Urbana Sustentable.











# MEDELLÍN Colombia

3.1 Casos de Estudio, Peatonalización y Caminabilidad en Medellín











#### La red caminera de la calle 9

Se ubica en el barrio Astorga se enmarca entre la Av. Poblado al oriente, limitando con el barrio El Poblado; la canalización de la quebrada La Presidenta al sur y al occidente, limitando con el barrio Patio Bonito; y la Calle 10 al norte, limitando con el barrio Manila.

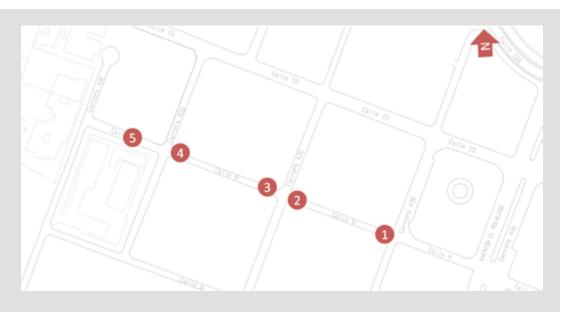
Tradicionalmente Astorga ha sido un barrio comercial y de servicios, pues allí convergen restaurantes, hostales, centros educativos, institutos médicos, entre otros como la iglesia y la notaría; estos centros atractores generan gran cantidad de viajes al sector y por ende un alto flujo peatonal. Es preciso resaltar que como tal en el barrio se encuentran ubicados los Parques de la Bailarina, y el Parque del Poblado, que es referente en la ciudad, lo cual propicia una mayor interacción social en el espacio público.

La dinámica nocturna del sector genera desplazamientos peatonales hasta altas horas de la noche, especialmente los fines de semana; el estado físico de los andenes no favorecen al peatón (secciones viales vehiculares amplias y andenes pequeños con obstáculos y poca accesibilidad), que incluso, impiden la circulación por andenes de las personas con movilidad reducida.

La geometría vial fue diagnosticada a través de la medición de las secciones críticas por cada una de las cuadras:

Distribución de las secciones viales en la calle 9

Fuente: Alcaldia de Medellín









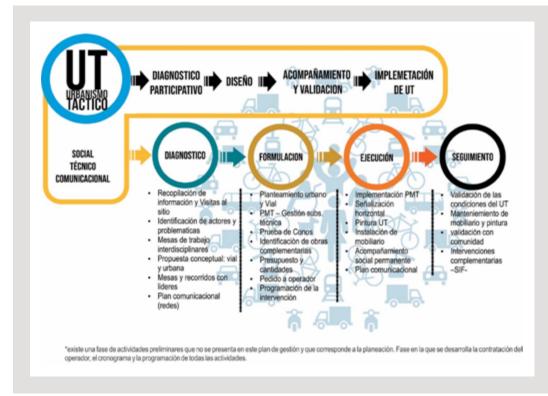




La intervención se planteó desde una perspectiva sistémica de seguridad vial, y como una intervención integral; pero teniendo como objetivo primordial mejorar las condiciones de seguridad peatonal de la zona y generar la conectividad peatonal entre la estación Poblado del metro y el parque el Poblado, esta intervención se planteó como un piloto para la implementación de una red caminera y fue la primera estrategia de este tipo en la ciudad de Medellín, donde el objetivo primordial fue mejorar las condiciones de seguridad para los peatones y las personas en situación de discapacidad frente a otros actores de la vía.

Desde la Gerencia de Movilidad Humana de Medellín se desarrolló una metodología la cual permitiera la implementación de

cualquier urbanismo táctico en cualquier punto de la ciudad. Esta táctica responde al ideal de desarrollar intervenciones puntuales y necesarias, las cuales son identificadas y desarrolladas con apoyo directo de la comunidad. Dicha metodología plantea el desarrollo de cuatro fases (diagnostico, formulación, ejecución y seguimiento), las cuales contaran con la presencia permanente de un equipo técnico, social y comunicacional, permitiendo que previo a una implementación de carácter definitivo se realicen diagnósticos participativos que arrojen como resultado intervenciones diseñadas con una alta validación social.



Metodología del Urbanismo táctico

Fuente: Gerencia de Movilidad Humana de Medellín











Desde la Gerencia de Movilidad Humana se realizó el acompañamiento social al proyecto piloto planteado, de tal manera que se implementaron mecanismos de participación y socialización para que la ejecución de este fuera coherente con las necesidades de las comunidades de los barrios El Poblado y Astorga.

El acompañamiento social a las comunidades consistió en la participación ciudadana donde la Gerencia de Movilidad Humana a través del equipo social contactó a los líderes comunitarios del sector, lo que permitió crear la mesa primaria, siendo este el espacio propicio para la propuesta de ideas que se pudieron integrar en el diseño definitivo. Se evaluó de manera conjunta con la comunidad sus necesidades de cara a la intervención que se iba a plantear, lo que permitió realizar un análisis profundo de las dificultades y problemas a mejorar con el proyecto. Con lo anterior se hizo una jerarquización y priorización de las necesidades, lo cual suministró información sumamente valiosa para la propuesta del diseño de la intervención de la Red caminera de la Calle 9.

Como resultado de todo el proceso social y el dialogo continuo con la comunidad, se empezó a evidenciar las siguientes problemáticas lo cual contribuyo a la toma de decisiones y la pertinencia del proyecto:

- Problemas de movilidad peatonal y conflictos entre actores.
- Cruces viales inseguros para los peatones.
- Comportamientos inadecuados de los usuarios en la vía.
- Infraestructura de andenes en pésimo estado y en muchos casos con diferentes barreras que no permitían la movilización de las personas.
- Maniobras peligrosas de parte de los conductores que ponen en riesgo a los peatones.
- Altas velocidades la velocidad con las que transitan los vehículos
- Mal parqueo en la vía y obstaculización de los ingresos a predios
- Riesgo o exposición de los peatones en la vía

Posterior a estos hallazgos, se inició la ejecución de la prueba piloto con conos de la red caminera sobre la calle 9, misma a la cual le continua un proceso de seguimiento constante que permite evaluar las intervenciones y conocer la percepción de la comunidad, lo cual permitió identificar lo siguiente:

- Hubo una notable mejoría en el comportamiento de los conductores en la vía, debido a que con las adecuaciones de la intervención ya no se permite el estacionamiento inapropiado sobre los cruces viales.
- Disminución de maniobras peligrosas que ponen en riesgo la vida de los transeúntes.
- Disminución de las velocidades de transito vehicular en la zona.
- Disminución en el riesgo o exposición de los peatones en la vía.
- Recuperación de espacios para el aprovechamiento y disfrute de las personas.
- Se identifico apropiación de las jardineras por parte de los locales.













## metropolis •



Con esta intervención se propuso ofrecerle un espacio para mejorar las condiciones de caminabilidad y accesibilidad para los peatones y personas en situación de discapacidad que transitan diariamente por el sector, y a su vez orientar a los usuarios entre la estación Poblado del metro y el parque el Poblado; para lo cual se planteó mejorar los cruces peatonales, optimizar los carriles vehiculares, proponer alternativas frente al mal parqueo, reducir la velocidad vehicular y con ello buscar la disminución de la accidentalidad.

Como todas las intervenciones de urbanismo táctico y de redes camineras, esta consistió en una intervención liviana, donde se aplicó pintura para la demarcación del espacio peatonal y redistribución del eje de la calzada vehicular, así como de la instalación de unas jardineras que sirven de segregación entre los flujos vehiculares y peatonales, brindando una mayor seguridad peatonal, en las siguientes imágenes se puede apreciar la apropiación que los usuarios del sector tiene por la red caminera.













#### Casos de Estudio, Innovación y Tecnológica en materia de Movilidad Urbana Sostenible en Medellín

#### Sistema de Transporte Público de Medellin TPM

El SITP es una denominación genérica de la empresa Metro y sus sistemas integrados que hace alusión a la integración del sistema intermodal compuesto por el Metro, Tranvía, el Metroplús (BRT), Metrocables y las rutas alimentadoras de buses. Y el SITVA (Sistema integrado de transporte del Valle de Aburrá) organizado desde la Subdirección de Movilidad del Área Metropolitana como autoridad en transporte masivo y publico colectivo metropolitano busca también la integración del sistema intermodal de la empresa Metro con los demás operadores (Metroplús, TPC, etc.) para toda el área metropolitana.1





Observatorio de Políticas Públicas del concejo de Medellín, Movilidad Segura en Medellín, mayo-junio 2017, http://www.eafit.edu.co/centros/analisis-politico/publicaciones/ observatorio/Documents/7.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> http://www.azvi.es/?actividades=metroplus-de-medellin













SITVA<sup>3</sup> es el conjunto de modos de transporte público que permite a los ciudadanos metropolitanos desplazarse por los diez municipios del Valle de Aburrá. El SITVA está conformado por los siguientes subsistemas, que integrados prestan servicio a los ciudadanos de manera segura, eficiente y cómoda:

- El Metro: El Valle de Aburrá cuenta con 31,3 kilómetros de metro que mueve 800.000 personas diarias a una velocidad promedio de 37 km/h. El metro inició su operación en 1995, hoy cuenta con dos líneas, 27 paradas y una flota de 80 unidades de tren.
- Los Cables: las líneas de cables se extienden para subir las laderas de Medellín y uno de ellos se prolonga para traslados en plan turístico hasta el Parque Arví. En total son 11,9 km de cables con 12 paradas repartidas en cinco líneas y una flota de 362 telecabinas que moviliza a diario 41.000 pasajeros. El primer cable de la ciudad fue puesto en servicio en el 2004.
- **El Tranvía**: inició su operación en el 2016, presta servicio con una única línea de 4,3 km y nueve paradas recorrida por una flota conformada por doce tranvías que movilizan 45.000 pasajeros diarios. El acompañamiento social en su fase de construcción permitió convertir el corredor del tranvía en galería urbana, un recorrido con memoria que permite hoy ver además del paisaje de la ladera oriental, los murales y la gastronomía local.
- El Metroplús: moviliza a diario 125.000 pasajeros en dos líneas que suman 26 km de recorrido, cuenta con 48 paradas atendidas por una flota de 30 buses articulados y 47 padrones. Desde el inicio de su operación en el 2011, la eficiencia de viajes de Metroplús ha sido evidente pues al aprovechar la circulación por los carriles exclusivos y la proximidad de conexión con los sistemas de Envigado e Itagüí son un paso más hacia la completa integración del sistema.

- Buses alimentadores y rutas integradas: organizados por cuencas completan el sistema que entiende cómo se mueve la gente en el Valle de Aburrá y facilita sus desplazamientos en términos tarifarios y de eficiencia. En el sistema se movilizan a diario 110.000 personas, en 35 rutas operadas por una flota de 302 buses de 40 pasajeros y 65 buses de 19 pasajeros que conectan 1.033 paraderos en el Valle de Aburrá.
- Transporte público colectivo de pasajeros (TPC): con radio de acción municipal y metropolitano, está conformado por las rutas que transitan por dos o más municipios al interior del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. TPC está organizado en cuencas que son operadas por diferentes empresas de transporte.
- Sistema de bicicletas públicas del Valle de Aburrá Encicla:
   es un sistema con bicicletas dispuestas en el espacio público
   para que los ciudadanos las usen y se desplacen entre las
   estaciones del mismo Sistema.



Fuente: El Tiempo, Medellín 06 julio 2018, Guillermo Ossa<sup>4</sup>

<sup>4</sup> https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/en-el-centro-de-medellin-comenzo-expansion-del-sistema-de-bicicletas-hacia-el-valle-de-aburra-240090





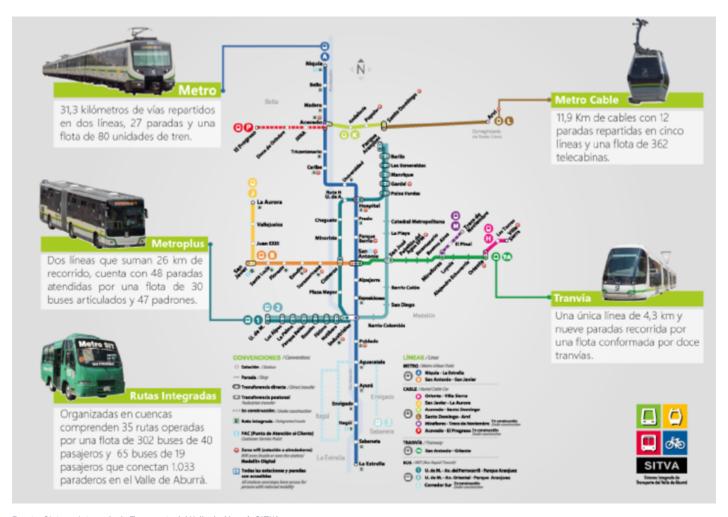






<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> https://www.metropol.gov.co/movilidad/Paginas/transporte-publico/sitva.aspx





Fuente: Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá, SITVA

En materia de infraestructura, todas las estaciones son accesibles y cuentan, dependiendo de su arquitectura, con ascensores, plataformas mecánicas, escalas eléctricas y/o apoyos isquiáticos. De igual manera, las estaciones cuentan con teléfonos públicos bajos para personas de baja estatura.5

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> https://www.metrodemedellin.gov.co/viajeconnosotros/accesibilidad











Algunos de los servicios disponibles en las estaciones<sup>6</sup>

- Punto de Atención al Cliente
- Máquinas de recarga Cívica
- Parqueadero de Bicicletas
- Baños Públicos
- BiblioMetro
- Elementos de Accesibilidad
- Cajeros electrónicos
- **Locales Comerciales**



Fuente: Recorrido Metropolis en Movimiento, Medellín agosto 2019

#### **Puntos de Recarga Verde**

El programa ambiental del Metro de Medellín que promueve la movilidad sostenible a través del reciclaje de botellas de plástico, en distintas estaciones de la red metro, Por cada botella que se lleva a las máquinas recolectoras, el usuario recibe la transferencia inmediata de 50 pesos a su tarjeta Cívica personal para ser utilizados en sus viajes en el sistema.<sup>7</sup>



Fuente: Mi Buenos Aires Medellín, 14 septiembre 2018, Punto de Recarga Verde, Tranvia de Ayacucho

<sup>7</sup> https://www.metrodemedellin.gov.co/al-d%C3%ADa/noticias-metro/artmid/6905/articleid/551/la-recarga-verde-llega-al-coraz211n-del-sistema-metro











<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Dicha disponibilidad de servicios varia de estación a estación



#### **Bibliometro**

En el año 2006, el Programa de Bibliotecas Comfama8, mediante convenio con el Sistema Metro de Medellín, desarrolla las Bibliometro. Estas se encuentran ubicadas dentro de estaciones del sistema Metro de la ciudad y surgen como una alternativa para acercar a la población de Medellín y área metropolitana a la lectura en espacios cotidianos a través de los servicios bibliográficos y de información.

- Consulta
- Préstamo y renovación de libros
- Reserva y renovación web
- Catalogo en línea

- Wi-fi
- Cinema a la carta
- Acceso a Internet
- Palabras rodantes



Fuente: Recorrido Metropolis en Movimiento, Medellín agosto 2019

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Comfama es una empresa social de carácter privado, autónoma, vigilada por el Estado colombiano, que cubre con sus acciones a 4'600.000 personas en el Departamento de Antioquia y aporta a su bienestar y felicidad entregando servicios de salud, educación, crédito, subsidio cuota monetaria, empleabilidad, vivienda, recreación y cultura. https:// www.comfama.com/contenidos/servicios/Nuestra%20organizaci%C3%B3n/Qui%C3%A9nes%20somos/Qu%C3%A9%20es/que\_es.asp











# metropolis (



Fuente: Recorrido Metropolis en Movimiento, Medellín agosto 2019

#### Tarjeta Cívica<sup>9</sup>

En materia de integración tarifaria, entendida esta como la unificación de los sistemas de pago en el transporte público que implica la existencia de un medio tecnológico común a los servicios integrados, el SITP de la empresa Metro representa el mayor avance de la ciudad en tanto implementa la Tarjeta Inteligente Cívica, que funciona como un sistema único que permite a las personas movilizarse en los diferentes medios de transporte que integran el sistema, pudiendo hacer transferencias entre uno y otro.<sup>10</sup>

En 2007 la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá comenzó la implementación de Cívica para el recaudo e ingreso al Sistema METRO, por sus beneficios económicos, operativos y ambientales frente al tiquete de papel. Esta Tarjeta Inteligente Sin Contacto (TISC), permite almacenar dinero para pagar los desplazamientos en el sistema, ahorrando tiempo, mejorando la seguridad en los desplazamientos debido a que no se transportan grades cantidades de dinero en efectivo, de igual manera la tarjeta cívica otorga beneficios económicos a sus usuarios.

#### App Metro de Medellín

Los usuarios podrán encontrar información de rutas integradas y alimentadoras; verificar el saldo de su tarjeta Cívica y tener a su disposición un completo planificador de viaje.

Como novedad, los usuarios podrán reportar en tiempo real el nivel de ocupación de los coches de los trenes para que otros usuarios, en las siguientes estaciones, puedan desplazarse en las plataformas y así mejorar la calidad del viaje.



Fuente: Metro de Medellín, Calidad de Vida, App Metro de Medellín<sup>11</sup>

<sup>11</sup> https://www.metrodemedellin.gov.co/al-día/descarga-nuestra-app









<sup>9</sup> Para mayores informes respecto a los beneficios y tipos de tarjetas que maneja el sistema, favor de consultar https://civica.metrodemedellin.gov.co/

<sup>10</sup> Observatorio de Políticas Públicas del concejo de Medellín (PPCM) Movilidad Segura en Medellín, Mayo Junio 2017, http://www.eafit.edu.co/centros/analisis-politico/ publicaciones/observatorio/Documents/7.pdf



#### Sistema Inteligente de Movilidad, Centro de Control de Tránsito en Medellín

El Sistema Inteligente de Movilidad de Medellín (SIMM) es un proyecto que hace uso de tecnologías de la información y la comunicación para mejorar las condiciones en que se movilizan las personas por las calles de la ciudad. Aplica un conjunto de estrategias y acciones para disminuir los efectos negativos de la circulación vehicular. Además, mejora los tiempos de atención de incidentes. También regula y controla el tráfico y aporta a la disminución de la accidentalidad.



En esa dependencia se trabaja las 24 horas del día, los 365 días del año y cuenta con personal calificado que apoya los procesos de planeación, operación y análisis de la movilidad.

El SIMM es un proyecto pionero en Colombia. Recopila videos, fotografías y datos a través de cámaras para determinar una posible infracción de tránsito. Estas evidencias son revisadas y analizadas por los agentes de tránsito, quienes son la única autoridad para la validación de comparendos digitales.



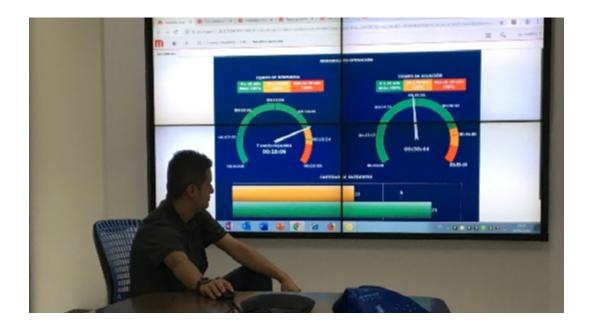












En la actualidad son 40 cámaras rotadas por 70 puntos que permitan reducir la accidentalidad en diferentes zonas. Funcionan de 5:00 de la mañana a 10:00 de la noche de lunes a domingo. Para el exceso de velocidad, las cámaras de fotodetección operan las 24 horas.

Desde el Centro de Control de Tránsito funcionan 80 cámaras para el monitoreo visual con el propósito de detectar incidentes que puedan afectar la movilidad. A través de estas cámaras, un equipo humano calificado genera reporte del estado de las vías para la atención más oportuna de incidentes. Adicional, se cuenta con la visualización de más de 800 cámaras de la ESU (Empresa de Seguridad Urbana) para la atención oportuna de incidentes en las vías. 12











 $<sup>^{12}\</sup> https://www.metropol.gov.co/noticias/elmetropolitano-movilidad/sistema-inteligente-de-movi$ 



# **ROSARIO**

**Argentina** 

#### 3.2 Caso de estudio, Rosario, Argentina

La ciudad de Rosario cuenta con un amplio recorrido en materia de innovación tecnológica en el campo de la movilidad. Quizás el punto de partida más concreto pueda situarse en el año 2009, con la instalación de dispositivos GPS en todas las unidades de transporte público. Este hito tan significativo, estableció el punto de partida para comenzar a trabajar de manera coordinada tanto en el control del servicio como en la planificación, gestión y una gran cantidad de valiosa información dinámica hacia las y los pasajeros.

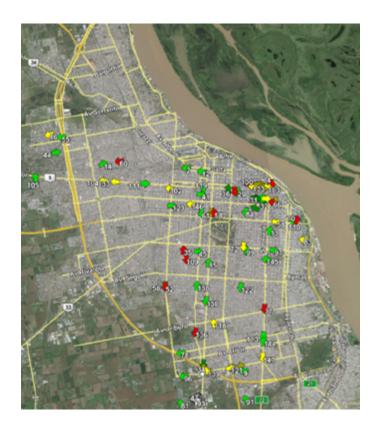














#### ¿Qué habilitó el uso del GPS?

El módulo GPS (posicionamiento satelital), que funciona enlazado al GPRS (transmisión) se instaló en el equipo al cual llamamos "canceladora". Su nombre deriva de la cancelación, es decir, del pago del pasaje. Al estar integrada con el resto del hardware se generaron múltiples beneficios, siendo los más visibles la posibilidad de georreferenciar cada cancelación y el uso de esa posición satelital para efectuar controles y brindar información a la ciudadanía.

#### Centro de monitoreo de la movilidad

En una primera instancia, el dato del posicionamiento en tiempo real del coche fue aprovechado para la supervisión del servicio: sabiendo la ubicación del coche se la podía comparar con el horario planificado y detectar atrasos y adelantos en la prestación del servicio.

En las imágenes, pueden verse las flechas que identifican cada coche, representando su respectivo sentido y el estado:





En horario Adelantado\* Atrasado



\*El adelanto es el estado menos deseado, ya que deja varados a quienes esperan que el coche pase en el horario correcto.







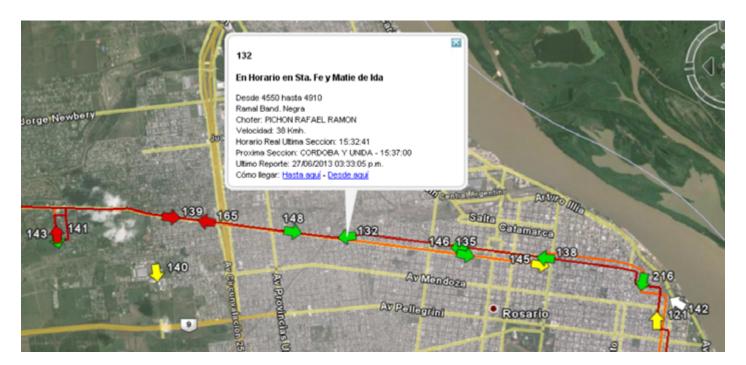






A su vez, como muestra la imagen siguiente, con solo un clic se accede a los datos de la unidad: línea, ramal, chofer, velocidad, sección y fecha de reporte.

pantallas con tecnología LED instaladas en las paradas de mayor demanda. Finalmente se abrieron paso las nuevas tecnologías: aplicaciones para teléfonos inteligentes, bot de la popular



El paso siguiente fue procesar esa enorme fuente de información, con el objetivo de mejorar la calidad del servicio a través de información dinámica al pasajero. Comenzamos georreferenciando cada parada de transporte de la ciudad, identificándolas con un número único. Luego, mediante un algoritmo que tenía en cuenta los tiempos medios en diferentes escenarios, podíamos calcular con bastante exactitud el tiempo de demora para el arribo de la próxima unidad. Este servicio lo llamamos "cuándo llega" y tuvo una recepción extraordinaria entre la población. Rosario fue la primera ciudad del país — galardón que ostentó durante años- en informar a la ciudadanía sobre la totalidad de las líneas urbanas, en tiempo real, las 24 hs de los 365 días del año.

La información se disponibilizó en un primer memento (año 2010) a través de mensajes de texto SMS. Luego se incorporó en el sitio web del Ente de la Movilidad (www.emr.gob.ar) y en

aplicación de mensajería whatsapp y Web Services para ser consumidos por otros sitios (datos abiertos). Mientras que en la vía pública se instalaron varios tipos de equipamiento urbano, como paneles color antivandálicos con sonido y lector de tarjetas sin contacto en paradas del corredor zona norte, o tótems con pantallas de tinta electrónica o e-paper en la zona del macro centro.

Este proceso de modernización también permitió renovar el interior de los coches, donde hoy se haya instalado un completo sistema multimedia. Tanto desde el interior, como desde el exterior de la unidad pueden percibirse alertas sonoras indicando la proximidad de la parada de alta demanda o de la línea arribando. Pantallas LED muestran información de utilidad y se ofrece cobertura Wi-Fi a bordo de la unidad.



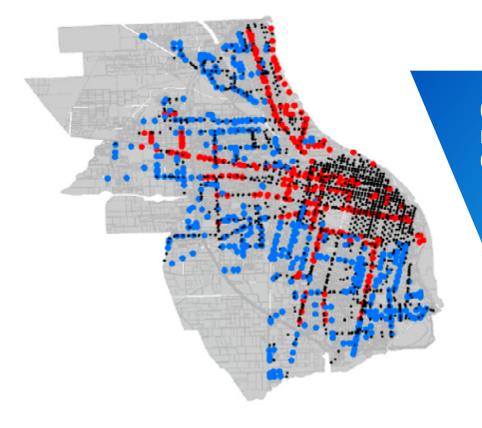








Debajo pueden verse imágenes alusivas al proceso de desarrollo como a las distintas implementaciones de esta tecnología.



# Georreferenciación y rotulación de paradas de TUP

- Refugio A
- O Refugio B
- Poste













Poco a poco, esa tecnología fue abriéndose paso más allá del transporte público de pasajeros. Se incorporaron módulos GPS en la totalidad de los taxis de la ciudad y también en coches, motocicletas y grúas que prestan algún servicio público.

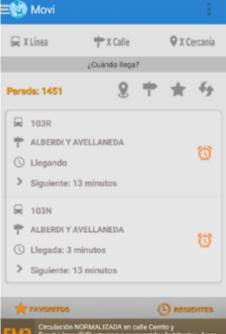
























Esto permitió que el centro de monitoreo de la movilidad se transforme en un Centro Integrado de Operaciones, donde además del monitoreo, se sumen tareas de integración multimodal, atención al ciudadano y planificación. El objetivo máximo fue optimizar los recursos a través de la información disponible (GPS pero también cámaras y sensores) para brindar un mejor tiempo de respuesta.

#### El medio de pago: otro eslabón tecnológico

En nuestra Ciudad, pasamos de un medio de pago en monedas de curso legal a un sistema prepago de tarjetas de cartón con banda magnética. La implementación fue un éxito y su uso se extendió por más de 15 años, entre 1996 y 2011. Llegado ese momento, la tecnología (Wayfarer, de origen inglés) empezaba a mostrar signos de obsolencia, dificultando la disponibilidad de repuestos y actualizaciones.

La transición a un modelo de tarjeta sin contacto parecía evidente, pero requería de un profundo análisis debido a la tecnología a adoptar. A mediados del año 2010 surgen desde el Concejo Municipal las ordenanzas que nos dieron el marco para integrar distintos usos que trascendían el transporte público, como por





ejemplo taxis, remises, estacionamiento medido, bicicletas y otros servicios. Quedaron allí establecidas las directivas para implementar un sistema de pago electrónico ampliado, que extienda su uso más allá del transporte urbano.











Fue así como sin perder de vista el objetivo de transformar nuestra tarjeta en un monedero virtual, involucrar más actores y convertirla en multi-aplicación, elegimos por primera vez en Sudamérica la tecnología "Mifare DESFire EV1" en combinación con módulo de seguridad "Mifare SAM AV2".

Este camino nos brindó seguridad, versatilidad y flexibilidad como características primordiales y nos otorgó el privilegio de estar a la par de las principales ciudades del mundo en cuanto a la tecnología impuesta en el pago de servicios públicos (Londres, Melbourne, Madrid, entre otras).

La versión Desfire EV1 alcanza la certificación de seguridad internacional EAL 4 + (Evaluation Assurance Level). Incluye múltiples mejoras en cuanto al incremento de aplicaciones, ficheros, capacidad máxima de memoria, flexibilidad y seguridad.

A modo de referencia, podemos decir que el estándar de MIFARE Classic, la tarjeta sin contacto más difundida en el mundo -sobre todo en décadas anteriores-, data de 1994; mientras que el estándar MIFARE DESfire fue introducido en 2002. Esto representa en sí toda una evolución entre una y otra tecnología, siendo la segunda mucho más robusta, segura y versátil.

Las primeras pruebas comenzaron a mediados del año 2011 y la implementación fue escalonada, hecho que nos permitió probar, ajustar y garantizar el correcto funcionamiento del circuito completo. Inicialmente se involucraron algunas líneas que representaban unos pocos coches, y se contó con una red de carga reducida. En ese marco, el análisis de los datos recabados mediante un monitoreo permanente forjó la convicción necesaria para avanzar coordinados y unidos hacia el nuevo sistema. Las empresas de transporte y el municipio realizaron un esfuerzo muy grande en materia económica, como así también en estudios y trabajos técnicos para solventar y respaldar la novedosa solución.

El sistema funciona en la totalidad de los coches del sistema de transporte urbano de pasajeros (alrededor de 800) y progresivamente su uso se vio ampliado hacia otros horizontes: parquímetros del sistema de estacionamiento medido, estaciones del sistema de bicicletas públicas y como identificación de la persona o pago de acceso en muchos sitios municipales (piletas, polideportivos, trípticos y museos entre otros).









# metropolis •

La TsC fue adquiriendo una fuerte identidad que se consolidó con el nombre y la marca "Movi". A continuación algunas de las impresiones en su frente:





La red de carga alcanza hoy los casi 1000 puntos, siendo las recargas realizadas a través de terminales POS, PC (con lector de tarjetas USB), terminales de autoconsulta o de manera virtual (cajeros automáticos o home banking). En los centros de atención al usuario pueden realizarse trámites útiles como la personalización y el traspaso de saldo (para casos de mal funcionamiento, rotura, extravío o hurto).

Existe además un área dentro del EMR que se encarga de tareas habituales como la Activación de Tarjetas sin Contacto, los testeos y configuración de todas las aplicaciones y los dispositivos involucrados, el análisis de nuevos Requerimientos relacionados con el Sistema y el procesamiento de los Datos transmitidos por todos los dispositivos. El Banco Municipal de Rosario, es la entidad financiera que trabaja coordinadamente

con el EMR en procesos como la gestión de la red de carga o la selección de proveedores y la compra de tarjetas e insumos.

Con el tiempo se han añadido características y funcionalidades tanto a la TsC Movi como al sistema en general. Este es un listado de las más relevantes:

**TRASBORDO:** Mediante este servicio, la ciudadanía accede al beneficio de trasbordar de una línea a otra abonando sólo un 33% en la segunda tarifa. Con sólo acercar la TsC a la canceladora, se debita el valor del pasaje trasbordo emitiendo una leyenda que así lo identifica. La validez se calcula de manera automática teniendo en cuenta el viaje anterior. Luego del primer viaje, se permite trasbordo siempre y cuando hayan transcurrido más de 5 minutos y menos de 1 hora para días hábiles en horario











diurno y 2 horas para nocturnos, fines de semana y feriados. No se permite trasbordo en caso de que el segundo viaje se realice en la misma línea que el primero. Para estos cálculos es vital que las validadoras posean el horario unificado.

PASAJE PLUS: Este servicio se encuentra funcionando desde abril del año 2013. Posibilita a los usuarios del TUP realizar hasta dos viajes sin contar con el saldo suficiente para abonarlos. Una vez que el usuario recarga su TsC, en la próxima cancelación la máquina descuenta de manera automática el costo de los pasajes plus que el pasajero adeuda. El usuario puede hacer uso de este beneficio en todas las líneas y todas las veces que lo necesite, con el límite de hasta 2 pasajes, siempre y cuando recargue su tarjeta luego de la utilización del beneficio.

Recarga en cajeros automáticos y Home banking: Está disponible en los cajeros de Red Link a partir de octubre del 2013 y en la red Banelco poco más de un año después. Puede utilizarse con todas las TsC, estén o no personalizadas. Para realizar la carga de saldo, los usuarios deben prever que el importe se acreditará en la tarjeta con el primer pago de un viaje que haga hasta 48 hs después de haber sido confirmada la operación en el cajero. Una vez efectuada una primera recarga por cajero, se encontrará habilitada la operación para realizar en el sistema de Home banking.

Si bien el descuento en la cuenta es al instante, su acreditación es diferida, ya que los datos son comunicados a través de web services hacia el servidor central. Luego se genera una nueva entrada en la lista de acción que es trasmitida a todos los coches del sistema. Habitualmente estas acciones pendientes conforman un listado denominado "lista blanca" en la máquina abordo de los coches. Una vez leída la TsC, si figura en la lista blanca, se procede a la acreditación al momento mismo de la cancelación del viaje. El tiempo de tolerancia de 48 hs se desprende de la duración máxima estipulada para la ejecución del protocolo de actuación que comprende estos procesos. Nuestro sistema ejecuta estas listas de acción en distintos periféricos: validadoras a bordo de todos los coches, estaciones del sistema de bicicletas públicas, terminales de recarga en PC, tótems de información dinámica. De esta manera, el usuario posee alrededor de 800

puntos donde puede acreditarse el dinero correspondiente a su recarga. En algunos, la recarga estará disponible casi al instante, mientras que en otros demorará más tiempo.

**FRANQUICIAS:** En la actualidad existen dos tipos de franquicias diferentes: una es la franquicia total, destinada a mayores de 69 años (jubilados), discapacitados, vecinalistas y bomberos; y la otra corresponde a la franquicia estudiantil destinada a alumnos ya sea del nivel secundario como del primario, pudiendo utilizarla en horarios y días lectivos. Actualmente la TsC posibilita el pago y registro de la franquicia estudiantil, ya que los beneficiados poseen su propia tarjeta-credencial donde puede verse su fotografía y algunos datos personales.

**ESTACIONAMIENTO MEDIDO:** El estacionamiento medido es otro de los servicios que pueden abonarse por intermedio de la tarjeta MOVI. Con el advenimiento de los nuevos parquímetros, producto de una nueva y renovada concesión en 2018, los 200 equipos disponibles en la Ciudad pueden leer y escribir en la MOVI, lo que permite tanto el pago del servicio, como la consulta de saldo y la recarga.

SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS: Con la llegada del sistema de bicicletas públicas a la Ciudad, la TsC consolidó su naturaleza de medio de pago intermodal, siendo protagonista en la implementación del sistema. Incluso a raíz de este proyecto, la TsC pasó a llamarse "MOVI" y renovó su imagen ante los ciudadanos. La tarjeta MOVI es el medio por intermedio del cual los usuarios del sistema pueden adquirir abonos (diarios, mensuales o anuales) y además es el soporte físico por el cual se identifican y acceden a desanclar las bicicletas en las estaciones.













#### Coordinación multisectorial y financiación

Si bien el título mismo aborda dos grandes temas, en nuestro caso hemos trabajado con la base de unificarlos en una misma premisa. Para abordar las arduas tareas del proceso de renovación e innovación tecnológica, junto con el compromiso que se desprendía de las mismas; el municipio y el EMR tomaron los roles de gestores y coordinadores de los diferentes subproyectos. Fue primordial sumar la capacidad técnica y la experiencia de cada una de las tres empresas de transporte además de la participación directa o el aporte de emprendedores locales. La planificación estratégica de muchas de estas iniciativas surgió del Plan Estratégico de la Movilidad (PIM), un plan sectorial que instaló a la movilidad como parte fundamental de la planificación urbano-territorial y definió líneas de actuación y proyectos específicos coordinados y consensuados entre actores de diversa índole para mejorar los desplazamientos de las personas y las cargas en la ciudad y su área metropolitana; y que deparó en la firma conjunta de un documento consensuado entre ciudadanos, actores sociales y la gestión municipal. Ambos documentos están disponibles en la web del EMR: http://www. emr.gob.ar/publicaciones.php

Hubo además otros factores que favorecieron el escenario económico. En todo lo que tuvo que ver con el sistema de información dinámica a la ciudadanía (sistema "cuándo llega" y pantallas informativas LED) influenció la misma innovación del proyecto, con el interés de proveedores externos en participar de un sistema pionero. El desarrollo de los algoritmos y la implementación fue planificada y ejecutada en conjunto, accediendo el proveedor a costos prácticamente nulos con la condición de poder replicar el modelo en futuros proyectos privados. En ese marco, se trabajó en conjunto con la empresa tecnológica que le daba el soporte de AVL a las empresas de transporte de la ciudad. En el otro gran proyecto, el de las máquinas canceladoras y la tecnología Mifare DESfire EV1 como medio de pago, lo que alivió el peso financiero fue el hecho de trabajar de manera integrada con las áreas tecnológicas de las empresas de transporte, las cuales contaban con un desarrollo avanzado. Técnicos del EMR se sumaron a técnicos de las empresas y el asesoramiento de una consultoría externa para forjar conocimiento e implementar soluciones a medida, sin los altos costos de otras soluciones propietarias o sistemas cerrados del tipo "llave en mano". La empresa local Rosario Bus S.A. fabricó incluso sus propias máquinas canceladoras, mientras que para las otras empresas se contó con el aporte de una empresa de capitales nacionales. La implementación fue progresiva y se sumó además el aporte del banco municipal de Rosario como socio financiero.

#### **Legitimación social:**

La aceptación por parte de la ciudadanía se ve reflejada tanto en la cantidad de consultas, con un crecimiento sostenido desde el inicio; como en la adopción de la tecnología por parte de las rosarinas y los rosarinos. Con esto último nos referimos a la relevante importancia que tomó el servicio, que en un inicio era una herramienta de información adicional, al status de hoy, donde existe una necesidad imperiosa de que el servicio se mantenga operativo, casi como si fuera vital para el sistema. Creemos que tiene que ver con la apropiación que la gente hizo del sistema de información dinámica, porque encontró en él una herramienta sumamente útil y confiable.











Durante el año 2018 se registraron un promedio de más de 3 millones de consultas mensuales al servicio "cuándo llega", teniendo en cuenta todos los canales.

#### Modalidades (canales) de consulta:

- Aplicación MOVI (Android e IOs)
- Página web y web services para otros sitios y apps
- Telefónica, línea 147 + SMS + IVR + bot de whatsapp

#### Cantidad de consultas por modalidad:

- Atención al ciudadano 147: 2 % (llamadas y servicio IVR)
- Mensaje de texto (SMS): < 1 %
- Sitio web EMR: 27 %
- App Celulares: 70 %

#### Información dinámica al usuario:

- Paradas inteligentes: 68
- Puestos de autoconsulta: 19

A su vez, otro hito a tener en cuenta es el escaso porcentaje de vandalismo.











# QUITO

Ecuador

#### 3.3 Casos de Estudio, Peatonalización y Caminabilidad en Quito

En el caso de la ciudad de Quito pese a que al momento aun no se cuenta con un Plan de Movilidad Sostenible estructurado, se han logrado incursionar planes para otorgar preferencia peatonal en las calles, pacificación de estas o incluso su peatonalización. Estos esfuerzos datan de los años 90's donde se peatonalizaron las calles del Centro Histórico, donde gran parte de la argumentación para lograr el cierre al paso vehicular fue la protección de los edificios patrimoniales de la zona.





Rosario =







Infografía de las vías exclusivas actuales y planificadas para los peatones en el Centro Histórico de Quito



Fuente: Municipio de Quito/El Comercio 20 abril 2018<sup>1</sup>

Durante el 2016 se llevo a cabo el proyecto denominado "Mi Calle", el cual fue ejecutado por la municipalidad a través de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, en dicho proyecto intervinieron mas de 200 residentes del tradicional barrio "la Floresta" quienes participaran en talleres de participación ciudadana para el diseño y conceptualización de la iniciativa.

Uno de los principales ejes de acción del proyecto comprendía el de una movilidad incluyente, para convertir al barrio en zona 30. Es decir que los vehículos podrán circular a una velocidad máxima de 30km/h.<sup>2</sup>

Como parte de la intervención fueron generados ocho cruces seguros para los transeúntes y se colocaron 38 rampas en las esquinas para mejorar la accesibilidad universal. Estas intervenciones abarcaron las extensiones de veredas, conocidas como "orejas de elefante", las mismas que contribuyen a generar una movilidad segura para los peatones, estas ampliaciones a nivel de la calzada deben ser respetadas por los conductores de vehículos motorizados.

En los espacios se colocaron bordillos montables y los bolardos plásticos con cintas reflectivas, que son elementos destinados auxiliar a la seguridad de los usuarios, ya que aportan mayor visibilidad a las macetas y las extensiones de vereda. Para el beneficio de los ciclistas del barrio, se adaptaron 18 espacios de estacionamientos de bicicleta en puntos estratégicos, adicionales a los ya existentes. Esto con el fin de contar con alrededor de 4.5 estacionamientos de bicicleta por cada 10 parqueaderos de autos, convirtiéndose en un barrio bici-amigable.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Buscando reducir accidentes en número y gravedad, así como el ruido, mejorar la calidad del aire y el flujo de tráfico, y animar los paseos en bicicleta, a pie o en transporte público. Para más información al respecto consultar http://en.30kmh.eu/why-30kmh-20-mph/











<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> https://www.elcomercio.com/actualidad/calles-centro-guito-avanza-peatonalizacion.html



A fin de mejorar el entorno paisajístico del lugar se colocaron 111 macetas en las cuales se plantaron especies ornamentales así mismo, se sembraron más de 90 formulando 65 nuevas "franjas verdes".

Este proyecto generó alrededor de 1 000 m2 de nuevo espacio público para las personas, así como un mayor sentido de pertenencia y participación ciudadana. Además, aportó a crear una cultura de seguridad vial en el barrio y lo transformó en una zona de estancia, más no de paso.

Esquina de las calles Vizcaya y Valladolid posterior a la reforma vial al sector como parte del proyecto "Mi Calle" Quito



Fuente: Fuente: Eduardo Terán / El Comercio, 25 de mayo 2016<sup>3</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> https://www.elcomercio.com/actualidad/micalle-lafloresta-quito-barrio-jardineras.html







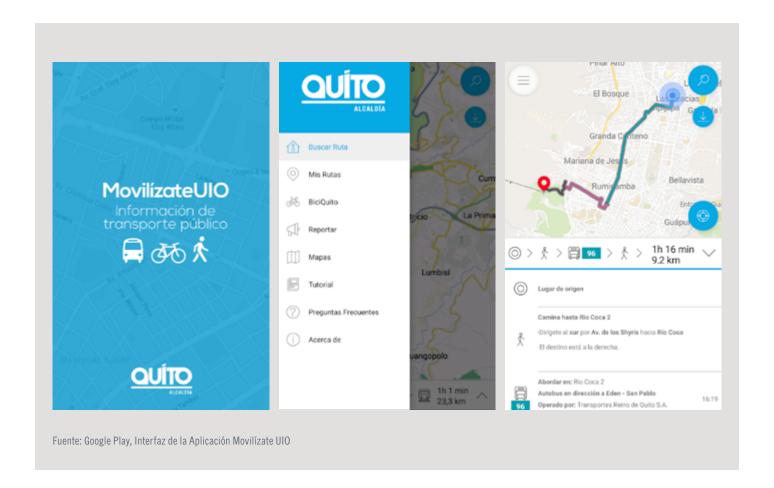






# Casos de Estudio, Innovación y Tecnológica en materia de Movilidad Urbana Sostenible en Quito

En el ámbito de la tecnología, en septiembre del 2017 se lanza la aplicación Movilízate UIO, cuyo objetivo es brindar información oportuna del transporte público y de BiciQuito a la ciudadanía local y extranjera; mejorar la planificación de viajes para desincentivar el uso del vehículo privado; brindar un canal tecnológico para reportar incidencias, experiencias y denuncias para mejorar la calidad del servicio y permitirá una conexión directa para informar a los usuarios novedades, cierres y datos sobre la movilidad.













"MovilízateUIO", ofrece las siguientes funcionalidades:4

#### Rutas y Frecuencias del Sistema de Transporte Integrado y Convencional

- Buscar la ruta más rápida para movilizarse en transporte público de un punto a otro punto dentro del Distrito Metropolitano de Quito — DMQ<sup>5</sup>
- Conocer el tiempo aproximado que tardaría en llegar de un punto otro en el DMQ, movilizándose en transporte público
- Guardar las rutas consultadas, aun cuando no exista conexión a Internet

#### Ciclovías y estaciones de Biciquito

- Visualizar la red de ciclovías del DMQ
- Consultar las ubicaciones de todas las estaciones de BiciOuito del DMO.

#### Reporte de incidencias en temas de movilidad

- La función de reportar incidencias sobre el servicio e infraestructura del transporte público, ciclovías y redes peatonales, fue diseñada bajo el concepto de "crowdsourcing"; el cual aprovecha del conocimiento colectivo de la ciudadanía, para sistematizar y canalizar las experiencias a través de una herramienta digital. De esta manera le permitirá a las autoridades disponer información generada en territorio y focalizar sus recursos/proyectos correctamente.
- Las categorías para reportar incidencias son: Rutas de transporte público, Paradas de transporte público, Experiencia del servicio de transporte público, ciclovías y BiciQuito, Infraestructura peatonal.



En el 2019 se está reactivando el programa de la aplicación y se está consiguiendo un importante recurso para su desarrollo y mejora, con el fin de hacer un relanzamiento de la plataforma con mayor alcance y potencial tecnológico.

<sup>6</sup> http://www.quitoinforma.gob.ec/2017/09/19/municipio-de-quito-lanza-movilizate-uio-la-primera-aplicacion-movil-de-transporte-publico-del-ecuador/











<sup>4</sup> https://play.google.com/store/apps/details?id=com.municipioUIO.movilizate&hl=en

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Distrito Metropolitano de Quito





### SISTEMA METROPOLITANO DE TRANSPORTE



Fuente: Quito, Transporte de Pasajeros, 15 de marzo 20178

 $<sup>{\</sup>tt 8\,https://www.trolebus.gob.ec/index.php/servicios/mapa-del-sistema-integrado-de-transporte}$ 











<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> http://www.quito.gob.ec/index.php/municipio/245-sistema-metropolitano-de-transporte



#### Trolebús de Quito

El trolebús de Quito (también llamado Troncal Central Trolebús, o Trole) es un sistema de transporte público de la ciudad de Quito (Ecuador). Forma parte del sistema Metrobus-Q, que es constituyente a su vez del Sistema Integrado de Transporte Metropolitano de la ciudad (SITM-Q). Desde su concepción, el sistema tomó como referencia a los trolebuses y BRT de la ciudad brasileña de Curitiba (Brasil), pionera mundial en este tipo de transporte masivo.



TROLEBÚS DE QUITO		
Información del corredor	Inauguración: 17 diciembre de 1995 Número de circuitos: 5 Tipos de servicio: Tronco alimentador Integración con alimentadores: Física y tarifaria Integración entre corredores: Física y tarifaria con Ecovía y sur Occidental; física con Corredor Central Norte	
Características	Longitud: total 22,5 km en redondo Contraflujo: No Carriles por dirección: 1 carril Tipo de segregación: Barrera física Posición de los carriles: Centro Ubicación de las puertas: Derecha Pavimento de los carriles: Concreto y asfalto Pavimento de las estaciones: Concreto Tratamiento en Intersecciones: Carril compartido	
Estaciones y paradas	Estaciones / Paraderos: 39 entre Quitumbe y Carcelén Estaciones de Transferencia: 4 Distancia entre estaciones: 400mts en promedio Prepago: Sí Abordaje: Plataforma media Puertas automáticas: Sí Carriles para sobrepaso: No Mapa / Lista de estaciones: Sí	
Vehículos	Flota troncal Trolebús: 49 Biarticulados: 55 Información de voz: Sí Información visual: Sí Asientos preferenciales: Sí	
Oferta y demanda	Demanda diaria: 281 mil pasajeros en promedio Tarifas: \$0,25 ctv normal \$0,12 ctv reducida \$0,10 ctv preferencial	

Fuente: Quito, Transporte de Pasajeros, 15 de marzo 20179

<sup>9</sup> https://www.trolebus.gob.ec/index.php/gestion/nuestras-paradas#trolebús















#### El Troncal Oriental Ecovía

Mediante sus carriles exclusivos, el corredor recorre parte del flanco nor-oriental de la urbe a través de las avenidas 6 de diciembre, Gran Colombia y Pichincha; conectándolo desde el centro-norte, en la estación Río Coca, hasta el centro histórico, en el Playón de La Marín. Su servicio longitudinal principal se extiende a los sectores periféricos mediante un sistema de buses urbanos denominados "alimentadores".

Se convirtió en el segundo sistema planificado de transporte masivo de la urbe, después del Trolebús.

ORIENTAL ECOVÍA		
Información del corredor	Inauguración: Año 2002 Número de circuitos: 7 Tipos de servicio: Tronco alimentador Integración con alimentadores: Física y tarifaria Integración entre corredores: Física y tarifaria	
Características	Longitud: total 20,9 km en redondo Carriles por dirección: 1 carril Tipo de segregación: Barrera física Posición de los carriles: Centro Ubicación de las puertas: Izquierda Pavimento de los carriles: Asfalto Pavimento de las estaciones: Concreto Tratamiento en Intersecciones: Carril compartido	
Estaciones y paradas	Estaciones / Paraderos: 38 entre Quitumbe, Terminal Sur Ecovía y Terminal Río Coca Estaciones de Transferencia: Río Coca y Playón de la Marín Distancia entre estaciones: 400mts en promedio Prepago: Sí Abordaje: Plataforma alta Puertas automáticas: Sí Carriles para sobrepaso: No Mapa / Lista de estaciones: Sí	
Vehículos	Flota troncal Biarticulados: 20 Información de voz: Sí Información visual: Sí Asientos preferenciales: Sí	
Oferta y demanda	Demanda diaria: 229 mil pasajeros en promedio Tarifas: \$0,25 ctv normal \$0,12 ctv reducida \$0,10 ctv preferencial	

Fuente: Quito, Transporte de Pasajeros, 15 de marzo 2017









# metropolis •



Recorre la ciudad desde el Terminal Terrestre de Quitumbe al sur hasta la Terminal La Ofelia en el norte de la ciudad. Anteriormente esta troncal estaba dividida en 2 líneas conocidas como "Corredor Central Norte" y "Corredor Sur Occidental". Es la única línea del Metrobús-Q (BRT)cuya operación también incluye participación privada.



TRONCAL OCCIDENTAL		
Información del corredor	Inauguración: 11 de mayo 2012 Número de circuitos: 1 circuito troncal, 5 alimentadores y 17 ramales Tipos de servicio: Abiertos con ramales Integración con alimentadores: Física y tarifaria Integración entre corredores: Física y tarifaria	
Características	Longitud: Total 28 km en redondo Carriles por dirección: 1 carril Posición de los carriles: Centro Ubicación de las puertas: Izquierda Pavimento de los carriles: Concreto-Asfalto Pavimento de las estaciones: Concreto Tratamiento en Intersecciones: Carril compartido	
Estaciones y paradas	Estaciones / Paraderos: 21 Estaciones de Transferencia: 2 Distancia entre estaciones: 400mts en promedio Prepago: Sí Abordaje: Plataforma alta Puertas automáticas: Sí Carriles para sobrepaso: No Mapa / Lista de estaciones: Sí	
Vehículos	Flota troncal: 100% Estándar Biarticulados: 301 Información de voz: No Información visual: Sí Asientos preferenciales: Sí	
Oferta y demanda	Demanda diaria: 235 mil pasajeros en promedio Tarifas: \$0,25 ctv normal \$0,12 ctv reducida \$0,10 ctv preferencial	

Fuente: Quito, Transporte de Pasajeros, 15 de marzo 2017











#### BiciQuito10

Es el sistema de alguiler de bicicletas públicas de la ciudad de Quito, capital de Ecuador, el cual fue inaugurado en el año 2012. El sistema consta de casi dos mil bicicletas con un diseño único, distribuidas en 30 estaciones ubicadas en lugares cercanos a los puntos de mayor afluencia o interés comercial, bancario, turístico y estudiantil.

Para acceder al sistema los usuarios deben registrarse en el sitio web Biciquito.gob.ec y firmar un contrato de buen uso, entonces se le otorga un carné que sirve para hacer uso de las bicicletas en un horario de siete de la mañana a siete de la noche durante todo el año (excepto el 1 de enero).

El perímetro de aplicación del sistema es en el denominado «Hipercentro» entre el Centro histórico de Quito y el sector de «La Y», al norte, y está planificado expandirse hacia el sur de la ciudad hasta el parque Las Cuadras, en Quitumbe Cada bicicleta se puede usar por una hora y debe ser entregada en cualquier estación (la distancia promedio entre estaciones es de diez minutos), pero si el usuario ya cumplió ese tiempo y no ha llegado a su destino debe esperar diez minutos antes de poder acceder nuevamente al sistema.



<sup>10</sup> http://www.biciquito.gob.ec/index.php/info/que-es.html











### metropolis •

# PERÍMETRO DE CIRCULACIÓN BICIQUITO



Hasta octubre de 2013 el servicio tenía un costo de 25 dólares anuales, pero para fortalecer la movilidad no motorizada, la Alcaldía de Quito dispuso la gratuidad del servicio a inicios de enero de 2015, , el Consorcio Construbicis-Linkearnet finalizó el contrato de operación de la bicicleta pública, la Corporación de Capacitación para la Productividad fue la encargada de operar el sistema desde entonces, para finales de febrero de 2016, el Municipio revocó esta concesión y actualmente se encuentra operando la bicicleta pública a través de su Secretaría de Movilidad.

En su primer año el sistema tenía 425 bicicletas convencionales, agregándose 200 más en septiembre de 2014 y otro lote en 2015. A mediados del año 2016 se aumentaron un total de 895 bicicletas, 595 convencionales y 300 eléctricas, pudiendo encontrar estas últimas en doce de las veinticinco estaciones.











# TIJUANA

México

#### 3.4 Casos de Estudio, Peatonalización y Caminabilidad en Tijuana

Con la aprobación y publicación de su primer Plan de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS), la ciudad de Tijuana se encuentra en un momento clave que de ser bien aprovechado podría cambiar radicalmente la forma en la que sus habitantes interactúan con su comunidad y su entorno. Si bien a nivel planeación se contaba con una serie de proyectos que buscaban reorientar la ciudad a practicas mas sustentables de movilidad, estos no habian llegado a una fase de implementación, ahora con la existencia del PIMUS, dichos proyectos se pueden ver respaldados por un instrumento de planeación para posteriormente acceder a rescurso para llevarlos a la realidad.











#### Jane Jacobs Walk 2019, Rediseñando las Calles y Banquetas de Tijuana<sup>10</sup>

Tijuana finalmente está dando pasos firmes hacia este cambio, como parte de los trabajos de legitimización del Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable, durante el mes de junio de 2019 se llevó a cabo el primer Jane Jacobs Walk en la ciudad: una actividad orientada a realizar un recorrido dirigido por el vecindario ya sea caminando, en bicicleta o sistemas de transporte, donde se fomenta a la observación, dialogo, debate, explorando la visión de la cultura local, historia social y problemas de planificación del espacio a explorar. Dichos recorridos esperan ayudar a los participantes a conectar con su entorno y su comunidad.

Los paseos inspiran a las personas que participan a marcar la diferencia, pues les permite descubrir y responder a las complejidades de su ciudad y su entorno a través de la observación personal y compartida.<sup>11</sup>

En este caso en particular el paseo se oriento al aspecto peatonal, para cambiar la forma en la que diseñamos las calles de la ciudad, requerimos que la comunidad sea parte del proceso. Esta caminata consistió en la observación del diseño actual de nuestras calles, identificación de limitaciones en movilidad peatonal y, sobre todo cuales son las oportunidades de mejorar. Durante la caminata se exploraron espacios públicos claves del centro de la ciudad, así mismo se conto con apoyo de expertos por parte del Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana para orientar a los participantes en la valoración e interpretación de su espacio.



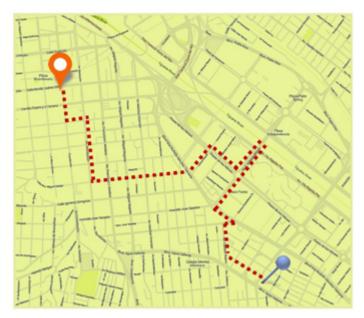


2019 Walks, 2019, Mexico

#### México: Rediseñando las Calles y Banquetas de Tijuana

Tuesday, June 18, 2019 9:00 AM - 10:30 AM Blvd. Cuauhtémoc #2340, Col. Revolución, Tijuana, Baja California 22400 Mexico (map)

Fuente: Jane Jacobs Walk, Find a Walk, 2019



Fuente: Reforma Urbana Lab, Marco Martines O'daly



<sup>10</sup> Actividad promovida por el Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana y el servicio de consultoría Reforma Urbana LAB

<sup>11</sup> http://www.janejacobswalk.org/what-is-jane-jacobs-walk



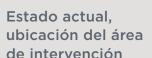












Fuente: Reforma Urbana Lab, Marco Martines O'daly



#### **Andador Peatonal Plaza Financiera**

Esta intervención del espacio público se propone en Zona Rio, caracteriza por ser el núcleo de comercio y servicio más importante de la ciudad de Tijuana, puntualmente sobre Plaza Financiera, un espacio que actualmente alberga grandes lotes de estacionamiento, complejos de oficinas e instalaciones bancarias, a pesar de que cuenta con una infraestructura peatonal espaciosa. el espacio del andador se muestra con flujos peatonales muy reducidos pese a que es una zona bastante popular, esto se debe a que no oferta ningún atractivo para las personas que transitan por la zona, por lo que el espacio se encuentra subutilizado.

La propuesta consiste en el desarrollo de un andador peatonal en el cual se puedan albergar eventos culturales y comerciales característicos de esta ciudad, entre los cuales podemos encontrar:

- La Feria del Libro<sup>12</sup>
- El Festival Cultural Entijuanarte<sup>13</sup>
- Food Truck Fest
- Opera en la Calle<sup>14</sup>
- Festival de la Paella y el Vino



Fuente: Síntesis TV Liliana Ibarra 2019<sup>15</sup>/ San Diego Red 2016<sup>16</sup>/ Zeta 2019<sup>17</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> https://zetatijuana.com/2018/06/anuncia-opera-de-tijuana-el-festival-opera-en-la-calle/











<sup>12</sup> https://www.feriadelibrotijuana.com/nuestraferia

<sup>13</sup> https://www.fundacionentijuanarte.org/

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> http://www.operadetijuana.org/index.php/festivales/festival-opera-en-la-calle

<sup>15</sup> http://sintesistv.com.mx/feria-del-libro-se-realizara-del-17-al-26-de-mayo/

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> https://www.sandiegored.com/es/noticias/129427/Comienza-la-cuenta-regresiva-para-entijuanarte-2016



Actualmente estos eventos son albergados en distintas locaciones de la ciudad, con el cierre temporal de algunas vialidades durante las festividades, sin embargo, en algunas ocasiones estos eventos sobrepasan por mucho la capacidad de las vialidades donde suelen ser situados, por lo que se busca aprovechar este espacio subutilizado para darle un nuevo sentido.

La propuesta no solo contempla la rehabilitación del andador peatonal, mejoras en la imagen urbana y reforestación, adicionalmente considera el siguiente programa:

- Módulos de atención
- Carpas aprox 1,875 m<sup>2</sup>
- Escenarios 2 módulos Cap. total sentados 360 personas
- Food Trucks aprox. 17 unidades
- Áreas de mesas
- Zona para estacionar bicicletas
- Equipamiento de Mobiliario urbano
- Celosía verde
- Modulos de sanitarios
- Iluminación

COSTO APROXIMADO: \$ 8,786,370.00 MXN

#### Planta de Conjunto, localización de las intervenciones



Fuente: Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana

#### Comparativa del espacio con la implementación del proyecto y el estado actual



Fuente: Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana











#### Mejoramiento de la Zona Centro y el Cruce Fronterizo de Tijuana

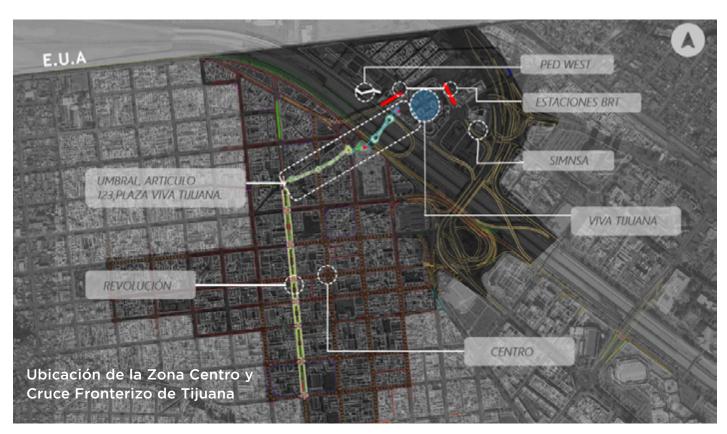
La región fronteriza, Tijuana-San Diego, es un ámbito urbano singular, donde ocurren y concurren una infinidad de intercambios de diversa índole. Las condicionantes globales del mundo actual, las condiciones y diferencias de las políticas nacionales y las diferencias estructurales de cada país a través del tiempo han ido dejando una huella muy singular que se puede leer a través de la dinámica conformación del ámbito urbano de esta región.

Para comprender la relevacia de esta zona es necesario reconocer su privilegiada localización geográfica en el ámbito internacional, del impacto y la trascendencia que tiene en la región y el país, así como la valoración del origen histórico que posee.

La ciudad se creó por decreto del 26 de abril de 1940, La población estaba asentada básicamente sobre la meseta en donde en la

actualidad se encuentra la denominada Zona Central de la ciudad, adicionalmente se debe considerar la zona norte; superficie comprendida entre la calle Primera y la Línea Internacional, en la parte poniente en donde cruza el río el límite fronterizo. Anteriormente esta zona se usaba para cultivo de hortalizas aprovechando la excelente fertilidad de su suelo, sin embargo, con el paso de los años se fue cambiando el uso agrícola, al de zona habitacional, como consecuencia de ello, se prolongó desde la calle Primera hasta la Línea Divisoria Internacional, el trazo de las calles de la Zona Central que corren de sur a norte. 18

Ya sea por su ubicación estrategica o su relevancia historica, esta zona demanda conservación y mejoramiento. Al mismo tiempo existe un requerimiento solícito para convertirse en un centro dinámico, moderno y funcional que aproveche las ventajas comparativas de su localización estratégica.



Fuente: Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana

<sup>18</sup> Para más detalles del desarrollo urbano de la ciudad de Tijuana, http://www.tijuana.gob.mx/ciudad/CiudadDesarrollo.aspx , Antonio Padilla Corona







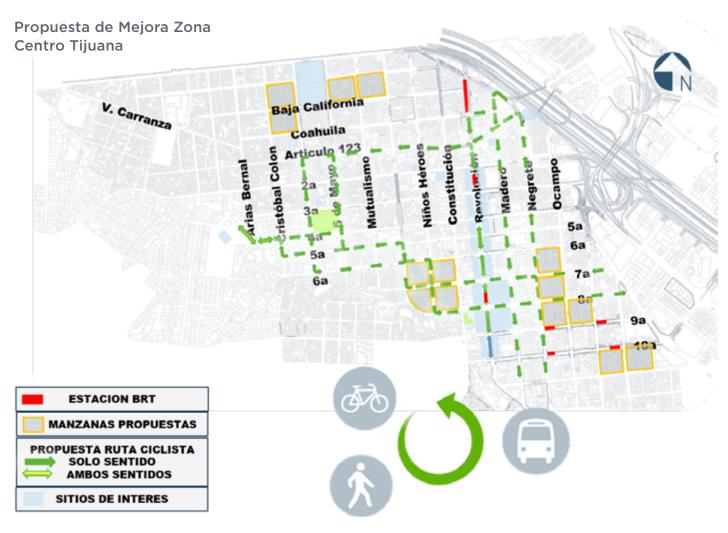






Se busca llegar a una células urbanas llamada "supermanzana" se refiere a espacios seguros para peatones y usuarios de bicicleta, donde los servicios y comodidades estén a distancias accesibles para los ciudadanos, 400 a 500 m. Enfocado al mejoramiento del espacio urbano y movilidad, mejorando la disponibilidad y calidad del espacio público para el peatón.

La propuesta busca que mediante la aplicación básica de la regla mediante la cual Secretaría Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, SEDATU impulsa la verticalidad en función de 1.7 veces el ancho de vía, se logre una mejor utilización de las áreas señaladas, generando usos de suelo mixtos que permitan la formalidad del comercio, la homogenización de la imagen urbana y el fortalecimiento del entramado social mediante el "HACER CIUDAD". Vivir sus espacios.



Fuente: Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana











#### Andador Turistico Avenida Revolución

La recuperación de espacios público nos lleva a calles completas<sup>19</sup>, las cuales son vías diseñadas para que las personas de todas las edades y habilidades puedan convivir y transitar de una forma segura, accesible y eficiente.

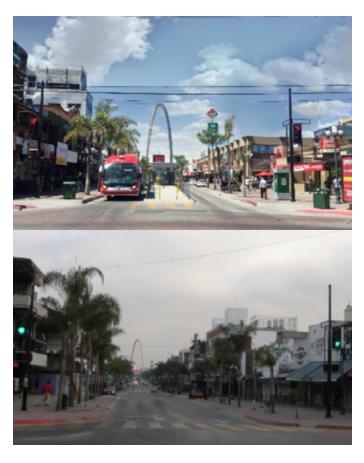
Para lograr una calle completa debe considerar:

- Rediseño de intersecciones con criterios de diseño universal.
- Ampliación de banquetas o espacios compartidos de circulación peatonal y vehicular.
- Redimensionamiento de carriles para promover velocidades seguras y otorgar espacio a peatones y ciclistas.
- Carriles exclusivos para el transporte público con paradas establecidas.
- Infraestructura ciclista (carril compartido ciclista, ciclocarril, o ciclovía).
- Mejoramiento de los tiempos semafóricos, incluyendo los tiempos peatonales.
- Sistemas de información peatonal y ciclista.
- Reconfiguración del espacio urbano para revitalizar el espacio público, el comercio local v el desarrollo inmobiliario.

La Avenida Revolución es una de las avenidas mas conocidas de la ciudad de Tijuana, en los años setenta la mancha urbana ocupaba una superficie aproximada de 6,500 hectáreas, asentada principalmente sobre una topografía muy accidentada, siendo el principal eje de desarrollo la avenida Revolución-bulevar Agua Caliente.20

"La Revu" como localmente se le conoce, ganó gran parte de su popularidad en los años veinte durante la epoca de la prohibición debido a que a lo largo de esta vialidad se disponen infinidad de centros nocturnos, bares, restaurantes y tiendas de artesanias, llegandose a considerar como centro de entretenimientos prohibidos para los habitantes de Estados Unidos de America.

#### Avenida Revolución estado actual



Fuente: Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana

En la actualidad el desarrolloro urbano ha tendido a otras areas de la ciudad, dejando el centro historico en segundo plano, sin embargo, la Avenida Revolición sigue atrayendo gran cantidad de turistas y flujos peatonales debido a la diversidad de giros comerciales que concentra, no obstante, se ha buscado reorientar la imagen a una distinta a la del parque de diversiones prohibidas en California.

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> Para más detalles del desarrollo urbano de la ciudad de Tijuana, http://www.tijuana.gob.mx/ciudad/CiudadDesarrollo.aspx , Antonio Padilla Corona











<sup>19</sup> Para más detalles, se recomienda consultar el manual de calles completas de la plataforma Ciudad Equitativa, Ciudad Inclusiva (CECI) http://ceci.itdp.mx/

Comparativa esquemática del espacio con la implementación del proyecto y el estado actual







Fuente: Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana









#### Visualización esquemática del proyecto





Fuente: Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana

En los ultimos años han existido varias iniciativas para la transformación y mejoramiento de la Avenida Revolución, donde incluso se ha considerado cerrar el acceso vehicular a esta emblematica avenidad, transformando el espacio en una zona predominantemente peatonal, que cohexiste con el sistema BRT de la ciudad asi como con la infraestrcutura ciclista propuesta.

La propuesta busca generar una imagen urbana con una fisonomía que tenga efectos positivos, ordenar el espacio público, dotar de equipamiento urbano, dar accesibilidad a las personas con discapacidad y personas de edad avanzada, asi como la implementación de sistemas no motorizados y actividaes de reforestación urbana de la zona.











Fuente: Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana

El Proyecto integral de ordenamiento urbano de la avenida Revolución desarrolla espacios equitativos, seguros en los cuales se promueva la convivencia de peatones, usuarios de bicicleta y sistema de transporte BRT.

Se deberan manejar lineamientos para el mejoramiento de fachadas.

El reordenamiento del mobiliario urbano es primordial para dar un flujo constante y con el menor obstáculo posible. Agrupar todos en una franja donde se puedan conjuntar tanto la absorción de humedad como las posiciones de luminarias, bancas o botes de basura y buzones.

COSTO APROXIMADO: \$ 30,000,000.00 MXN











#### Plaza Viva Tijuana

Como parte de los esfuerzos para impulsar la zona centro de la ciudad surge la propusta de adecuaciones en la Plaza Viva Tijuana, sitio que corona la conexcion de la zona centro de la ciudad con la colonia Federal, la Linea Internacional y dos de los puertos fronterizos peatonales más importants de la ciudad PedEast y PedWest. La Plaza Viva Tijuana es el sitio que distribuye los flujos peatonales provinientes de los cruces fronterizos pues alberga la conexión directa con la zona centro de la ciudad, su red de transporte y su amplia oferta comercial turística médica.

Sin embargo, aunque cuenta con una ubicación privilegiada y alto potencial para coronarse como un espacio público clave de la ciudad, actualmente presenta estado de deterioro, situacion de abandono, e incluso como foco de riesgo a altas horas de la noche.

El propio diseño de la plaza no ayuda mucho a detonar la convivencia, pues presenta una serie de desniveles a los accesos comerciales que limitan la interacción de los transeuntes con sus alrrededores.

#### Estado actual del área de intervención











Fuente: Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana

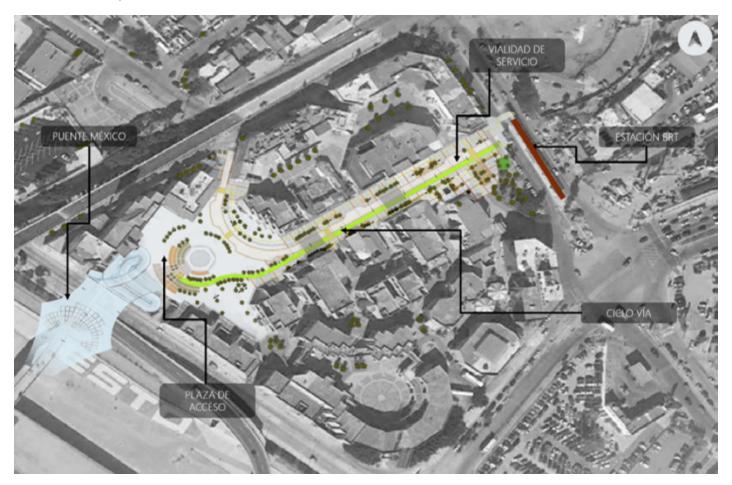








#### Planta de Conjunto, localización de las intervenciones



Fuente: Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana

La propuesta busca integrar los principios del diseño universal se orientandola a garantizar la accesibilidad de todas las personas, sin importar la edad, el género, la condición económica o las capacidades físicas como un derecho básico. buscando generar bienestar y comodidad en los desplazamientos para todas las personas, como una condición que no solo debe cumplirse a la vía pública sino como una red articulada, fluida y continua tanto en edificios como transporte publico conjuntamente para contribuir a la calidad de vida de los ciudadanos.

El proyecto de Plaza Viva Tijuana contempla mejoras de la imagen urbana, reforestación de la zona, así como desarrollo de andador universal para repartir más equitativamente el espacio público asi como una ruta ciclista que permita generar conexiones con a la estación del BRT y los puertos fronterizos.









#### Visualización esquemática del proyecto







Fuente: Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana

El proyecto consiste en nivelar las plataformas para poder tener acceso a los locales comerciales sin tener ningún obstáculo, desarrollo de rampas peatonales, nuevas áreas de vegetación, habilitaciónde infraestructura ciclista, renovación del mobiliario urbano, iluminación, implementación de ruta podotactil dar información al peatón con discapacidad visual asi como un carril vehicular que sirva para llegada de personas a la plaza, servicio de abastecimiento a los locales locales comerciales.

COSTO APROXIMADO: \$ 8,146,406.00 MXN











#### Casos de Estudio, Innovación y Tecnológica en materia de Movilidad Urbana Sostenible en Tijuana

#### El caso del Sistema Integral de Transporte de Tijuana, SITT

Para el caso de la ciudad de Tijuana el proceso de innovación e implementación de tecnologia en materia de movilidad fue un proceso tortuoso y probablemente el avance mas tangible sea la instalación del sistema tronco alimentador BRT en 2016.

El proceso de implementación del BRT de Tijuana o Sistema Integral de Transporte de Tijuana, SITT como localmente se conoce podria documentarse desde el 2004<sup>21</sup>, donde se inicio con la instalación de la infraestructura para la operación del sistema, sin embargo estas acciones carecieron de un proceso de socialización con los actores claves, por lo que en años posteriores se optaria por otras alternativas y se procederia a retirar los confinamientos instalados.

En repetidas ocasiones se replanteo la idea de la implementación del sistema, sin embargo el proceso carecia de legitimización social e incluso para el año 2016 eran pocos individuos los que conocian detalles del sistema.

El proyecto conto con financiación por parte de fondos federales. con la aprovacion del Fondo Nacional de Infraestructura FONADIN y la Secretaria de Comunicaciones y Trasporte SCT. La finaciacion del proyecto se manejo bajo un esquema Pari Passu donde el FONADIN invertiria 482 millones de pesos a fondo perdido, por lo que el Ayuntamiento de Tijuana tendria que invertir una cantidad igual más los impuestos sobre el valor agregado, para lo cual solicito apoyo del Banco Mundial bajo un credito blando por un monto de 262 millones de pesos en dos exhibiciones de 131 millones cada uno. Por otra parte el Banco Nacional y Servicios Publicos, BANOBRAs jugo el papel de manejo del fideicomiso para el ejercicio del recurso aportado por FONADIN.

En noviembre de 2016 el SITT finalmente inicio operaciónes y como parte de la estrategia de comunicación para la introduccion del sistema a la ciudadania, se ofrecio un mes gratuito a finalidad de que se diera a conocer el sistema.



Fuente: Tercer Informe de Gobierno XXII Ayuntamiento de Tijuana

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Para más detalles sobre este proceso se recomienda consultar el trabajo desarrollado por Dueñas, M.Á (2014) Sistema de transporte de Tijuana: Análisis de su proceso de modernización e implicaciones en la movilidad urbana. Un acercamiento desde la Sustentabilidad. Tijuana, B.C. México: El Colegio de la Frontera Norte.













#### Acceso universal al Sistema Integral de Transporte de Tijuana



Fuente: Tercer Informe de Gobierno XXII Ayuntamiento de Tijuana

La ruta troncal cuenta con autobuses equipados de ultima generación con barras contadoras de pasajeros, pagos sobre set, conexión Wi-fi, equipos GPS y sistemas de vigilancia conectados a un centro de control, donde se da seguimiento a la ubicación y velocidades de las unidades.

Tanto las estaciones como las unidades troncales estan diseñadas para atender a todo tipo de usuarios, manejando accesos a nivel, 2400 metros lineales de ruta podotáctil, asientos y tarifas preferenciales.

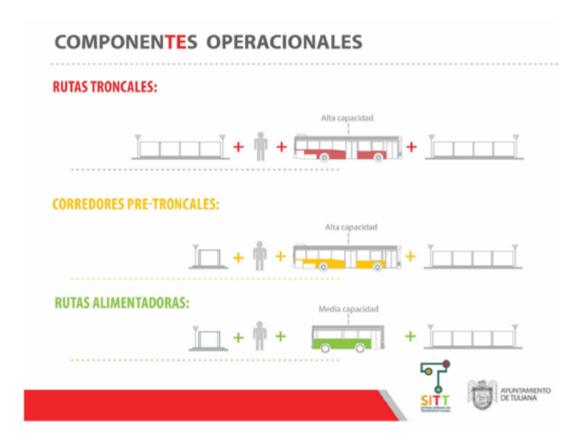


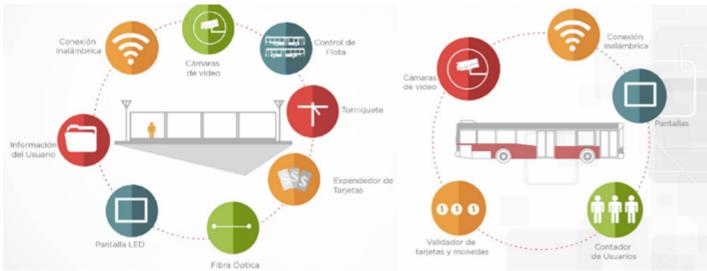












Fuente: San Diego Red, Conozcan todo sobre el nuevo sistema integral de transporte de Tijuana<sup>22</sup>

 $<sup>{}^{22}\</sup> https://www.sandiegored.com/es/noticias/105395/Conozcan-todo-sobre-el-nuevo-Sistema-Integral-de-Transporte-de-Tijuana$ 









#### Sistema de expedición de tarjetas en las estaciones del SITT



Fuente: Zeta Tijuana, Licitación a modo para el recaudo de Tarifa, 30 enero, 2017<sup>23</sup>

#### Sistema de recaudo a bordo de las unidades del SITT



Fuente: Diario Tijuana, 14 octubre 2018, El pago del pasaje en el SITT se hace en efectivo<sup>24</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> https://diariotijuana.info/el-pago-del-pasaje-en-el-sitt-se-hace-en-efectivo/









 $<sup>^{23}\</sup> https://zetatijuana.com/2017/01/operador-del-sitt-ligado-a-empresas-de-padre-de-chris-lopez/$ 

#### Centro de control del SITT



Fuente: Tercer Informe de Gobierno del XXII Ayuntamiento de Tijuana

El Centro de Control del SITT hoy en día monitorea la flota con los siguientes alcances:

- Ubicación en tiempo real: Permitiendo gestionar una correcta fluidez sobre la ruta trazada en el sistema, vigilando el plan de operatividad.
- Arribos aproximados: Proporcionamos al usuario información concreta de hora de llegada sobre la estación deseada.
- Velocidad: Monitoreamos la adecuada velocidad establecida y poder garantizar seguridad y confiabilidad al usuario.
- Mantenimiento: Garantizamos el tiempo óptimo para proporcionar mantenimiento correctivo y preventivo sobre cada unidad de transporte en base al kilometraje recorrido en un tiempo determinado.
- Reportes: Generamos estadísticas y determinamos tiempos de mayor demanda de usuarios.
- Vigilancia: Cámaras de vigilancias en el interior del autobús y las estaciones garantizando así la seguridad al usuario.



Fuente: Cadena Noticias 03 abril 2017, Estaciones destruidas por vandalismo $^{25}$ / Juan Ojeda, Agreden a Usuarios del SITT 12 abril 2018 $^{26}$ 

Sin embargo, producto de fuertes conflictos de intereses y un precario proceso de legitimización del proyecto, la infraestructura instalada sufrió una serie de atentados que obligaron lanzar un proyecto de restauración del sistema en el 2017. Estos ataques no se vieron limitados a la infraestructura del SITT, en repetidas ocasiones las unidades y los usuarios se vieron agredidos por grupos inconformes con la operación del sistema.

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> http://semanariobaluncanan.com/2018/04/12/agreden-a-usuarios-del-sistema-de-integral-de-transporte-de-tijuana-sitt/











<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> https://cadenanoticias.com/nacional/2017/4/estaciones-de-ruta-troncal-inconclusas-y-destruidas-por-vandalismo



#### Modernización del sistema de estacionómetros

De conformidad con los objetivos que persigue el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la ZMT, se deben adoptar medidas que incentiven y fomenten el uso racional del automovil particular, en virtud de lo anterior el ayuntamiento de Tijuana se dio a la tarea de modernizar el sistema de estacionómetros de la ciudad, el cual operaba en la zona centro, zona fiscal y rio de la ciudad.

En el mes de enero se dio inicio al proceso de licitación para la operación del sistema de estacionómetros de la ciudad a traves de invitación restringida a empresas que demostraran la capaidad tecnica, operativa y experiencia en el medio para poder operar el sistema, el fallo de la licitación se dio en el mes de abril del 2019, para finalmente iniciar los trabajos de reemplazo de los 2,497 estacionometros existentes para la instalacion del nuevo sistema en el mes de junio.

La recolección de los ingresos generados por el sistema, corresponden al Ayuntamiento en un 40%; se deberá buscar que parte de estos ingresos sean reinvertidos en proyectos de movilidad.

El sistema opera de lunes a sábado en un horario de 9:00 am a 8:00 pm, mientras que los domingos y días festivos el servicio será gratuito.

Actualmente se cuenta con un total de 104 equipos inteligentes multiespacios alimentados con celdas solares que aceptan moneda nacional como americana, estos equipos administran los cajones dentro de los polígonos correspondientes a las zonas más populares de la ciudad.

Al momento de estacionarse el usuario debe acercarse al estacionómetro ubicado en la acera más cercana e ingresar el número de placa de su automóvil y pagar doce pesos por cada hora que estime la ocupación del lugar, o en su defecto el sistema cuenta con una aplicación móvil que permite realizar el registro y pago mediante un dispositivo móvil, este método ofrece la ventaja de que el usuario paga únicamente el tiempo que se tiene ocupado el cajón, pues este se encuentra desbloqueado hasta que el usuario termine sus actividades y maque como concluida su estadía en el espacio de estacionamiento, posteriormente la aplicación realizara el cobro correspondiente a la tarjeta de crédito que el usuario haya afiliado a su cuenta de Parkmun.

Remplazo del antiguo sistema de estacionómetros



Fuente: El Sol de Tijuana, Karina Torres, Estacionómetros ¿Cómo funcionan? 27

 $<sup>^{27}\</sup> https://www.elsoIdetijuana.com.mx/local/estacionometros-como-funcionan-3893385.html$ 













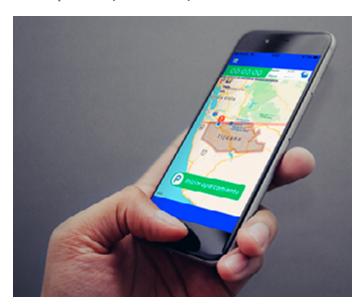
Beneficios que ofrece la modernización del sistema de estacionómetros a la ciudadanía:

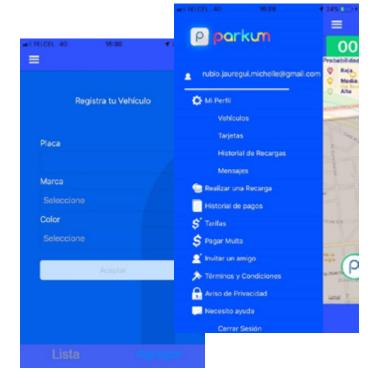
- Acceso gratuito a personas con discapacidad
- Mayor rotación de espacios para los comercios locales
- Se inhibirá el uso ilegal o indebido de la vía publica
- Se acortaran los tiempos de búsqueda de estacionamiento.
- Disminución de contaminación y trafico ocasionado por vehículos en búsqueda de un lugar para estacionarse

Beneficios que aporta la modernización del sistema de estacionómetros al Ayuntamiento de Tijuana:

- Se proyectan 18 millones de pesos directos al ayuntamiento
- El concesionario asume todos los gastos generados por la operación del sistema
- No se requirió que el ayuntamiento invirtiera recursos en esta modernización
- Anteriormente se invertían 15 millones en mantener y operar los estacionómetros que fueron remplazados.

#### Interfaz de la aplicación de aparcamiento en la vía publica, Parkmun, iOS





Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla de la aplicación

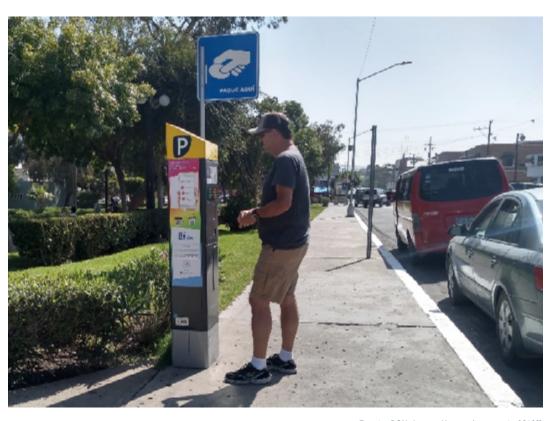












Fuente: PSN, Ivonne Hernandez, agosto 2019<sup>28</sup>

Previo al arranque formal del nuevo sistema se dio un periodo de prueba y socialización de dos semanas para que los ciudadanos pudieran familiarizarse con el equipo, donde se podrían ensayar los pagos de los espacios de aparcamiento sin consecuencia de multa. Pese a varios comunicados informativos y el periodo de prueba, la modernización del sistema genero controversia e incluso se ha solicitado su remoción por algunas partes de la ciudadanía.

Tras unos meses de su operación algunos usuarios se han quejado de lo complicado del llenado de información en las maquinas, el requerimiento de cambio exacto o incluso se ven imposibilitados a realizar sus pagos debido a que el sistema no reconoce las placas personalizadas de sus vehículos.

<sup>28</sup> Tijuanenses prefieren pagar un estacionamiento privado que un estacionómetro en la vía pública: https://psn.si/tijuanenses-estacionamiento-parquimetro-ih/2019/08/













#### Implementación y desarrollo de aplicaciones móviles y plataformas para un sistema de inteligencia urbana en Tijuana

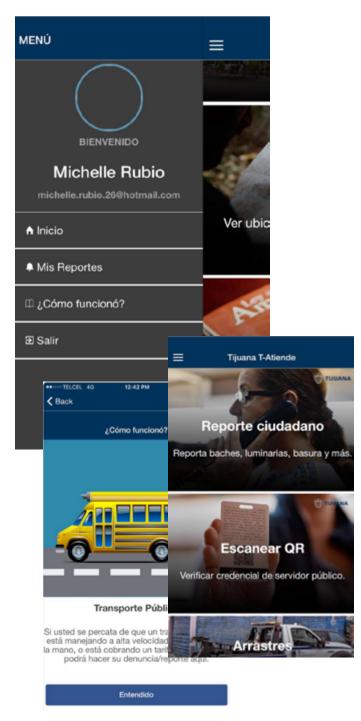
#### Tijuana T-Atiende

En el mes de julio de 2018 el ayuntamiento de Tijuana lanzó la aplicación móvil denominada Tijuana T-Atiende, destinada a facilitar y modernizar el proceso de reporte ciudadano respecto a los servicios que brinda el ayuntamiento

- Reporte de luminarias que no estén funcionando
- Reporte de baches en la ciudad
- Reporte de basura
- Reporte de transporte público
- Verificación de credenciales de funcionarios públicos mediante código OR
- Validación de documentos emitidos por el ayuntamiento mediante códigos QR

En materia de movilidad la aplicación permite al usuario reportar a los operadores de transporte público cuando estos se encuentren manejando de manera insegura, haciendo uso de teléfono celular, cobrando tarifas no autorizadas o cualquier falta al reglamento en materia, donde las autoridades darán seguimiento al caso y en un plazo no mayor a 24 horas deberán dar solución a la denuncia ciudadana.

#### Interfaz de la aplicación Tijuana T-Atiende, iOS



Fuente: Elaboración propia mediante capturas de pantalla de la aplicación Tijuana T-Atiende 2019

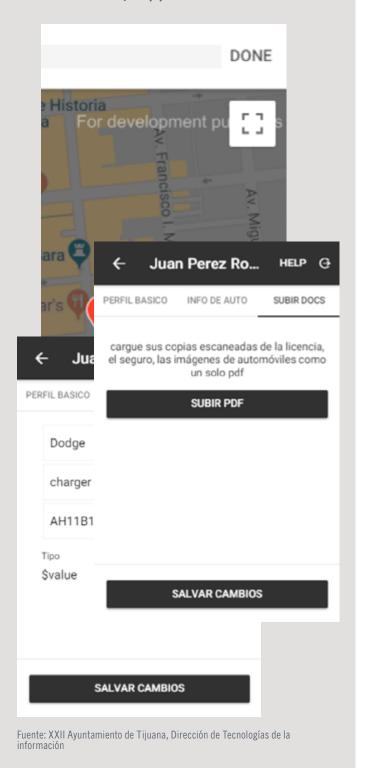








#### Interfaz de desarrollador de la aplicación de Taxis libres, Tappxi



#### App de Taxímetro, transporte por solicitud digital, Tappxi

En virtud de mejorar la calidad de los servicios de transporte público de la ciudad el avuntamiento se dio a la tarea de desarrollar una aplicación móvil de taxímetro para las unidades que operan bajo esta modalidad, la aplicación permitiría al usuario solicitar un taxi libre mediante la aplicación móvil, consultar las credenciales del operador de la unidad, la tarifa calculada por el taxímetro regulado por el ayuntamiento a prueba de alteraciones, monitoreo en tiempo real vía GPS, botón de pánico, y escaneo de códigos QR para reportes ciudadanos y pago con efectivo o tarjeta de crédito.

Existirían dos versiones de esta aplicación una diseñada el usuario y otra para el operador donde puede consultar su historial de trabajo, la billetera de los viajes completados, y la interfaz de las solicitudes de viaje.

Los prestadores del servicio de transporte público en la modalidad de taxi libre mostraron interés en el desarrollo de dicha aplicación, pues les permitirá subir la calidad de su servicio para poder competir con empresas bajo solicitud digital como Uber y Cabify.













#### Plataforma de consulta y participación ciudadana para la Movilidad, Consulta PIMUS ZMT

Esta plataforma digital de consulta permanente fue lanzada por el Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana el 15 de marzo de 2019, para apoyar los procesos de consulta, comunicación y legitimización del Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la Zona Metropolitana de Tijuana, PIMUS ZMT, En la página se pueden encontrar diferentes pestañas que brindan información al usuario referente a objetivos, fases y herramientas del PIMUS.

#### Interfaz de la plataforma de consulta permanente PIMUS ZMT<sup>29</sup>



La plataforma no solo ofrece información respecto al desarrollo del plan, sino que también invita a la ciudadanía a participar en las consultas públicas y en el banco de proyectos de movilidad de la zona metropolitana, donde se puede participar bajo dos modalidades

Interfaz de recepción de proyectos en la plataforma Consulta **PIMUS ZMT** 

#### ¿Cómo puedes participar?



<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> https://www.pimuszmtijuana.com/página-principal













# Recepción de proyectos

Escoge el perfil que más se acerque a tu experiencia con propuestas de proyectos.





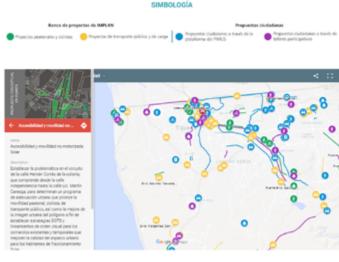


**Técnicos** 

En la primer modalidad los usuarios pueden consultar propuestas y proyectos existentes y proponer replicarlos en zonas donde ellos consideren sea necesario, mientras que la segunda modalidad ofrece la posibilidad de subir un nuevo proyecto a la plataforma con dos perfiles distintos a corde a las necesidades del usuario, donde se solicitaran algunos datos del proyecto en cuestion antes de registrarlo en el banco de propustas de movilidad en linea.

En el banco de propuestas se pueden apreciar los proyectos aportados por instancias gubernamentales por modalidad, así como las propuestas ciudadanas que se han subido al portal para consulta de todos, estas propuestas fueron valoradas junto con los talleres presenciales del PIMUS para generar la cartera de proyectos estratégicos del instrumento.

#### Interfaz del banco de propuestas de la plataforma Consulta PIMUS ZMT



Signerio de Sinato er proceso de amunicación en el port Otrosa estuacidadese 25 de Junio de 2010











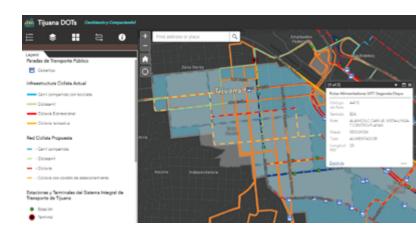
#### Web App, Tijuana DOT's Cambiando y Compactando

Tijuana DoT's<sup>30</sup> es una web app desarrollada sobre los servidores de Esri, diseñada para ser una herramienta de consulta sencilla que permite al usuario interactuar de una manera practica con algunos de los aspectos primordiales que promueven los nuevos enfogues en materia de movilidad:

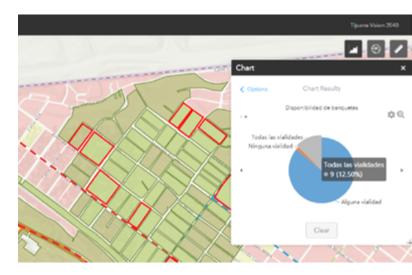
- Acceso a transporte público masivo
- Itinerarios y tarifas del transporte público
- Disposición de paradas de transporte a distancias cómodamente caminables
- Disponibilidad de infraestructura peatonal y ciclista
- Libre acceso de la vía pública
- Compactación de las ciudades en unidades densas y
- Sistemas orientados al desincentivo del uso del vehículo particular.

La plataforma se presenta como un mapa interactivo donde el usuario puede hacer uso de las herramientas disponibles que le permitirán obtener datos prácticos en materia de movilidad, desde obtener direcciones para llegar a su destino, consultar información operativa de las rutas de transporte masivo de la ciudad, consultar el polígono del sistema de estacionómetros, disponibilidad de infraestructura peatonal, propuestas del sistema de bicicleta pública municipal, así como consultar cuales son las parada de transporte público más cercanas en un radio de 400 metros.

#### Interfaz Web APP Tijuana DOT's, Consulta de una ruta alimentadora del SITT



#### Interfaz Web APP Tijuana DOT's, Consulta de disponibilidad de infraestructura peatonal



Fuente: elaboración propia mediante la plataforma de Argis Onlie

<sup>30</sup> https://marubioj.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7b0b0e058b7f4994b5c610583f93afe8













Interfaz del cuestionario para levantamiento y valoración de paradas de transporte público de Tijuana

for ArcGIS

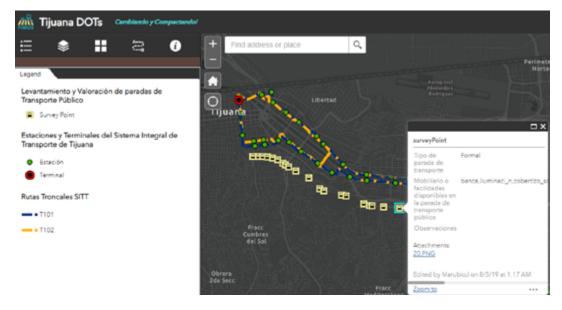




Fuente: elaboración propia mediante la aplicación Survey 123

> Tijuana DOT's se puede ver alimentada en tiempo real mediante un cuestionario denominada "Levantamiento y valoración de paradas transporte público en Tijuana, Baja California México", desarrollado en la plataforma Survey 123 para ArcGis.

#### Visualización de cuestionarios levantados mediante Survey123 en la Web APP de Tijuana DOT's



Fuente: elaboración propia mediante la plataforma de Argis Onlie











# 4. Principal challenges and lessons to elaborate and implement a PIMUS.

Uno de los principales retos sin duda consiste en el cambio en la forma que percibimos e interactuamos con nuestras ciudades, mismo que debe verse reflejado en nuestra educación esta no es una problemática que se limite a convencer a la ciudadanía sobre los beneficios que podríamos encontrar al generar cambios en el paradigma de movilidad, en ocasiones el problema se presenta de manera latente dentro del cuerpo de funcionarios públicos, ya sea por desconocimiento, desactualización, o simple renuencia al cambio, la problemática de la movilidad urbana generalmente quiere ser abordada en función de disminuir el tráfico, aumentar velocidades, crear más vialidades, desarrollo de nueva infraestructura vial, nodos, entronques etc. En lugar de ver la movilidad y el desarrollo urbano desde una perspectiva más "humana" pues se debe responder en función de las necesidades de las personas. Implica un trabajo de no solo de entender las nuevas formas de hacer ciudad, sino también tener la capacidad de transmitir esas ideas de la manera más acertada posible, en medida en que tengamos la capacidad de transmitir este reenfoque de necesidades, el proceso de cambio será más sencillo.











# 5. Conclusiones y Recomendaciones Finales.

Consideramos que estos trabajos de coordinación entre ciudades que si bien tienen diferentes problemáticas, políticas, formas de abordad y dar solución a los problemas que las aquejan; sus aportaciones como una unidad derivadas de sus experiencias, pueden representar un instrumento de gran valor para el resto del mundo, pues el presente documento busca compilar y documentar la accidentada experiencia que puede presentar cambiar los paradigmas de movilidad en las ciudades, pero a su vez proporcionan una visión consensuada entre cuatro metrópolis latinoamericanas de las practicas más acertadas para sobrellevar este proceso e implementarlo de una manera exitosa, buscando que aquellas ciudades que se disponen a aventurarse en el proceso puedan aprender de sus errores y buenas practicas, procurando ahorrarles, tiempo, recursos e incluso posibles decepciones que puedan encontrar en el camino, esperamos que este documento contribuya a lectores e interesados a dimensionar el trabajo que se requiriere en términos reales llevar a las ciudades hacia una movilidad equitativa y sostenible.









# METRÓ MOVI POLIS en MIENTO

HACIA UN PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

metropolis 🔵