



FRIEDRICH NAUMANN  
STIFTUNG Für die Freiheit.

# CIUDADES INTELIGENTES, CALLES INTELIGENTES

Guía para el diseño y rediseño de vialidades  
en una ciudad inteligente

Marco Martínez O'Daly





**FRIEDRICH NAUMANN  
STIFTUNG** Für die Freiheit.

Esta publicación es propiedad de la Friedrich Naumann Stiftung für die Freiheit. Los derechos de autor corresponden a sus creadores y/o fuentes originales. Se prohíbe la copia, radiodifusión, almacenamiento (en cualquier soporte), transmisión, exhibición o reproducción en público, así como la adaptación o alteración del contenido de este documento sin la correspondiente autorización previa y por escrito de los propietarios de los derechos de autor y de la Friedrich Naumann Stiftung für die Freiheit. Al ingresar al documento en cualquiera de sus versiones, usted acuerda que sólo puede bajar contenido para uso personal y no comercial.

Friedrich Naumann Stiftung für die Freiheit Centroamérica  
Calle Roma 3901

Col. Lomas del Guijarro 11101

Tegucigalpa, Honduras

Tel.: +504 2239 1757

Facebook: FNFCentroamerica

Ciudades Inteligentes 2.0: Manual de Mejores Prácticas, 2ª edición

Primera Impresión, marzo 2021

## Vías de comunicación

1. **Física:** caminos, carreteras para vehículos y personas.  
Costo: \$500,000 dls por kilometro.
2. **Digital:** Transferencia de información y datos.  
Costo: \$5,000 dls por kilometro.
3. **Metafísica:** Conciencia espiritual.  
Costo: Media hora de tiempo y enfoque en nuestra emociones.



Smart City Summit, octubre  
2021, Ciudad de Guatemala

# PROGRAMA DE CIUDADES INTELIGENTES

## Fundación Friedrich Naumann para la Libertad

La Red de Ciudades inteligentes es una plataforma de cooperación financiada por la Fundación Friedrich Naumann para la Libertad, por medio de la cual se busca impulsar el intercambio de mejores prácticas entre alcaldes y funcionarios visionarios de ciudades de alrededor de Latinoamérica.

Desde la creación de la red en 2017, por medio del Programa de Ciudades Inteligentes, la fundación ha trabajado con ciudades de México y Centroamérica, para desarrollar proyectos piloto que fusionan los conocimientos históricos de las ciudades, con innovaciones en materia de ciudades inteligentes.

El objetivo de esta serie de guías es compartir los conocimientos y la experiencia adquirida durante el proceso de implementación de estos proyectos, como complemento del Manual de Mejores Prácticas de Ciudades Inteligentes 2.0 y en reconocimiento del esfuerzo y visión emprendido por las ciudades participantes, pero, sobre todo, para que cualquier ciudad interesada pueda emprender e implementar herramientas similares, atendiendo a sus particularidades locales.





## LAS CIUDADES INTELIGENTES

Las ciudades fueron el invento más importante en la historia de la humanidad, y por milenios aprendimos a construir ciudades que resultaban en sociedades más prósperas, verdes, saludables, felices e inteligentes (Glaeser 2011). En ese sentido, las ciudades se califican como inteligentes por su capacidad de concentrar e incubar conocimiento, educación, inventos, tecnología, arte y cultura, y por su habilidad de reducir los costos de vida, de financiar mejores servicios y a mejor costo, por la concentración de gran cantidad de personas en territorios más pequeños, y de facilitar el intercambio de ideas, de productos y de servicios entre personas. Las ciudades se convirtieron en un catalizador del progreso de la humanidad.

Las ciudades inteligentes, y del futuro, requieren de una oferta competitiva y de alta calidad de servicios públicos y privados de todo tipo, desde servicios de vivienda, agua, seguridad, transporte, salud y educación, hasta espacios de convivencia, de recreación, de belleza, y de vida comunitaria. Estas requieren también de diseños inteligentes de calles y de sistemas de movilidad, y de sistemas de diseño, financiamiento, administración y mantenimiento inteligente de toda la infraestructura y requieren de mucha mayor apertura a la diversidad de industrias, especialmente de industrias creativas, tecnológicas y de alto valor agregado, que resultan en fuentes de trabajo mejor remuneradas y la posibilidad de diversificar ingresos y generar ahorros, tanto para los creadores y emprendedores como para sus trabajadores y las familias más vulnerables.



## EL RETO ACTUAL DE LAS CIUDADES

Desafortunadamente, las características que hacían de una ciudad un invento inteligente históricamente, incluyendo su espíritu de innovación y de adopción de tecnologías, han sido abandonadas por la mayoría de los gobiernos y especialistas en décadas recientes. Perdimos el conocimiento urbanístico de miles de años al adoptar nuevos sistemas políticos que privilegian las preferencias de corto plazo, y de los que llegaron primero, a costa de las necesidades de largo plazo, y de futuras generaciones, imponiendo gran resistencia a la evolución y a la adopción de nuevas industrias, tecnologías y modos de vida.

Adicionalmente, los beneficios para los alcaldes y tomadores de decisiones de apearse al estatus quo en el desarrollo y administración de una ciudad, a pesar de las deficiencias y fracasos comprobados de muchas de estas prácticas, sigue siendo menos riesgoso mediática y electoralmente que los riesgos asociados con la innovación. Por ello, las ciudades inteligentes del siglo XXI son aquellas en las que los gobiernos, y sus sociedades, estarán dispuestas no solo a innovar y experimentar con nuevos sistemas organizacionales, regulatorios y económicos, sino también a romper con muchas de las prácticas y costumbres urbanísticas actuales.

## EL RETO ACTUAL DE LAS CALLES

Dentro de los retos y las oportunidades de las ciudades, uno de los componentes más visibles y más determinantes del éxito o fracaso de una ciudad es el de sus calles. El modelo de planeación que sigue imperando en la mayoría de las ciudades hoy, se basa en la zonificación, en la separación de usos de suelo y en la limitación artificial de alturas y densidades. Asimismo, este modelo se caracteriza por vialidades diseñadas exclusivamente para el automóvil, que se convierte en una necesidad para realizar cualquier actividad debido al resultante modelo de desarrollos alejados, bardeados y de baja densidad.

Estos modelos dispersan cada vez más a la ciudad, y concentran gran cantidad de tráfico por tan solo un par de autopistas principales que durante horas pico se convierten en cuellos de botella. El resultado ha sido uno de gran necesidad y dependencia en el automóvil, con cada vez mayor pérdida de tiempo en tráfico, mayor contaminación del aire y la atmósfera causada por las emisiones de los vehículos, mayor cantidad de accidentes vehiculares que resultan en pérdida de vida, mayor sedentarismo, y problemas cardiovasculares y de salud de todo tipo.



El modelo de ciudades Dispersas, Distantes y Desconectadas (CTS Embarq 2013) también incrementa exponencialmente los costos operativos de una ciudad, para la prestación de servicios de todo tipo, como de seguridad, de limpieza, de recolección de basura, de alumbrado público, así como los costos de mantenimiento de la infraestructura como la del asfalto, tuberías, parques, jardines, etc.

Finalmente, esto hace el emprendimiento, la innovación y la evolución mucho más costosos, alejando a los negocios de sus clientes potenciales, e imponiendo costos regulatorios como de cajones mínimos de estacionamiento, entre otros, destruyendo oportunidades tradicionales de emprendimiento como las tienditas, panaderías, cafés, lavanderías de barrio, así como nuevas industrias creativas como oficinas y espacios de coworking o FabLabs, cocinas colectivas, para restaurantes y negocios de entrega basados en servicios de última milla y miles de otras fuentes de creación de empleos para creadores y emprendedores. Esto resulta también en barreras de entrada prohibitivas a gran cantidad de emprendimientos gracias a sus procesos complejos, confusos y arbitrarios para la adquisición de cualquier permiso o licencia.



Calle completa en  
Berlín, Alemania.

## CALLES INTELIGENTES: MÁS ALLÁ DE SEMÁFOROS Y SENSORES

La tentación de los tomadores de todo de tráfico, es la incorporación de tecnologías que agilizan un poco el flujo vehicular, por medio de ingeniería vehicular, como lo son los puentes, autopistas y segundos pisos, o en ocasiones, tecnología como de semáforos inteligentes. Si bien estos tienen su lugar en el armario de herramientas de la innovación, una ciudad inteligente debe rediseñar su sistema de fondo, atendiendo a las causas del problema por medio de un rediseño integral de modelo y de sus regulaciones y no solo invirtiendo en medicinas que alivien los síntomas a corto plazo, pasándole la cuenta a futuras generaciones.

Una ciudad inteligente debe impulsar un modelo de calles mucho más inteligente, que priorice la movilidad sustentable por medio de mucha mayor diversidad de alternativas de transporte colectivo e individual, motorizado y no motorizado, pero, sobre todo, priorizando la comodidad y el acceso peatonal. Para ello, es necesario favorecer esquemas regulatorios que resulten en mayor densidad y usos mixtos, para que las personas cuenten con mayor cantidad de servicios y destinos a una distancia corta de sus hogares. Esto también requiere de alternativas de transporte, que les permita a todos llegar a destinos alejados más rápido que en sus propios automóviles, más cómodamente y a menor costo, por medio de servicios de transporte masivos o colectivo, o en bicicleta y patines compartidos.

Para que una ciudad realmente detone un nuevo modelo de movilidad sustentable, el elemento más determinante de todos se convierte en la traza y el diseño de las calles.



San Francisco,  
California

## RETÍCULA VIAL Y DISEÑO DE CALLES

Al emprender con un nuevo modelo de calles para la movilidad sustentable en una ciudad inteligente, antes de considerar un rediseño de la distribución espacial actual de las calles, o de pensar en carriles confinados para transporte, o de ciclovías, o incluso de ampliación de aceras y cruces seguros, debemos analizar y rediseñar el concepto más determinante para predecir el éxito o fracaso de un nuevo modelo de movilidad: la conectividad vial.

La conectividad vial de una ciudad, medida por la cantidad de interconexiones por kilómetro cuadrado, o por el tamaño máximo de sus manzanas, representa el factor más importante para el fomento de este nuevo modelo. Por un lado, la conectividad es indispensable para el impulso de la movilidad peatonal, ya que las distancias entre un punto y otro en un barrio se reducen significativamente cuando éste cuenta con una conectividad adecuada y de manzanas chicas, a diferencia de los barrios que consisten principalmente de conjuntos bardeados, que cuentan con tan solo una o pocas entradas o salidas y gran cantidad de rotondas o calles sin salida.

Y no solo para la movilidad peatonal, sino para la movilidad vehicular, ya que un barrio con conectividad significa mucha mayor diversidad de rutas entre un punto y otro, lo cual es necesario en la medida que un barrio se densifica, y evoluciona con mayores alturas y mayor diversidad de usos, que sin conectividad resultaría en gran concentración de tráfico por tan solo una o pocas rutas, causando cuellos de botella insufribles. Por ello, esos barrios resistirían todo esfuerzo de densificación, o intensificación de usos, reduciendo su posibilidad por ser un barrio peatonal en un futuro.

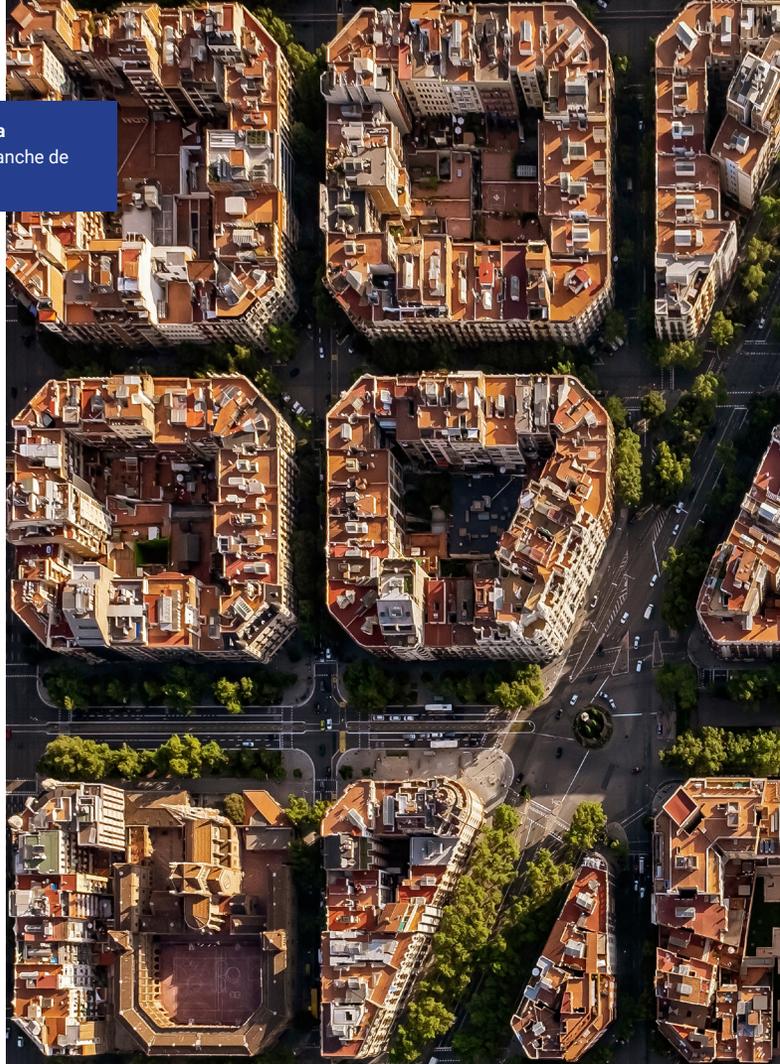
A vibrant street scene in Helsinki, Finland, showcasing a mix of urban mobility. In the foreground, a modern tram with a green and white livery is partially visible on the left. The street is filled with pedestrians, some walking and others crossing. A cyclist with a backpack is riding in the center. In the background, another tram is visible, and the street is lined with buildings, including one with a prominent 'Aktia' sign. The overall atmosphere is one of a bustling, well-connected urban environment.

Helsinki, Finlandia

**Barcelona, España**  
Traza vial del Ensanche de  
Barcelona

Solo después de asegurar una retícula vial adecuada podemos emprender con análisis de diseño de vialidades, de tamaños de aceras, de modos de transporte colectivo, ciclovías y demás herramientas y conceptos que pueden evolucionar y ajustarse. Una calle con un diseño inadecuado puede corregirse o modificarse en el tiempo, pero un barrio o una ciudad sin conectividad adecuada desde un principio es casi imposible corregir después. Por eso, para la implementación de un modelo de calles inteligentes en una ciudad inteligente, es necesario empezar primero por lo primero: la planeación y el diseño de la retícula vial en las zonas de crecimiento y las soluciones indispensables de interconexión en las zonas ya construidas sin conectividad suficiente.

Esta estrategia de calles inteligentes basada en políticas públicas y reglamentos adecuados para garantizar una traza adecuada, y diseños para una adecuada distribución del espacio para diferentes modalidades, sientan las bases necesarias para ahora si poder incorporar gran cantidad de herramientas de ciudades inteligentes en materia de movilidad, tecnologías y sistemas de todo tipo para agilizar el tráfico vehicular, incluyendo semáforos inteligentes, de transporte masivo, con trolebuses y teleféricos, de bicicletas y patines compartidas, etc.

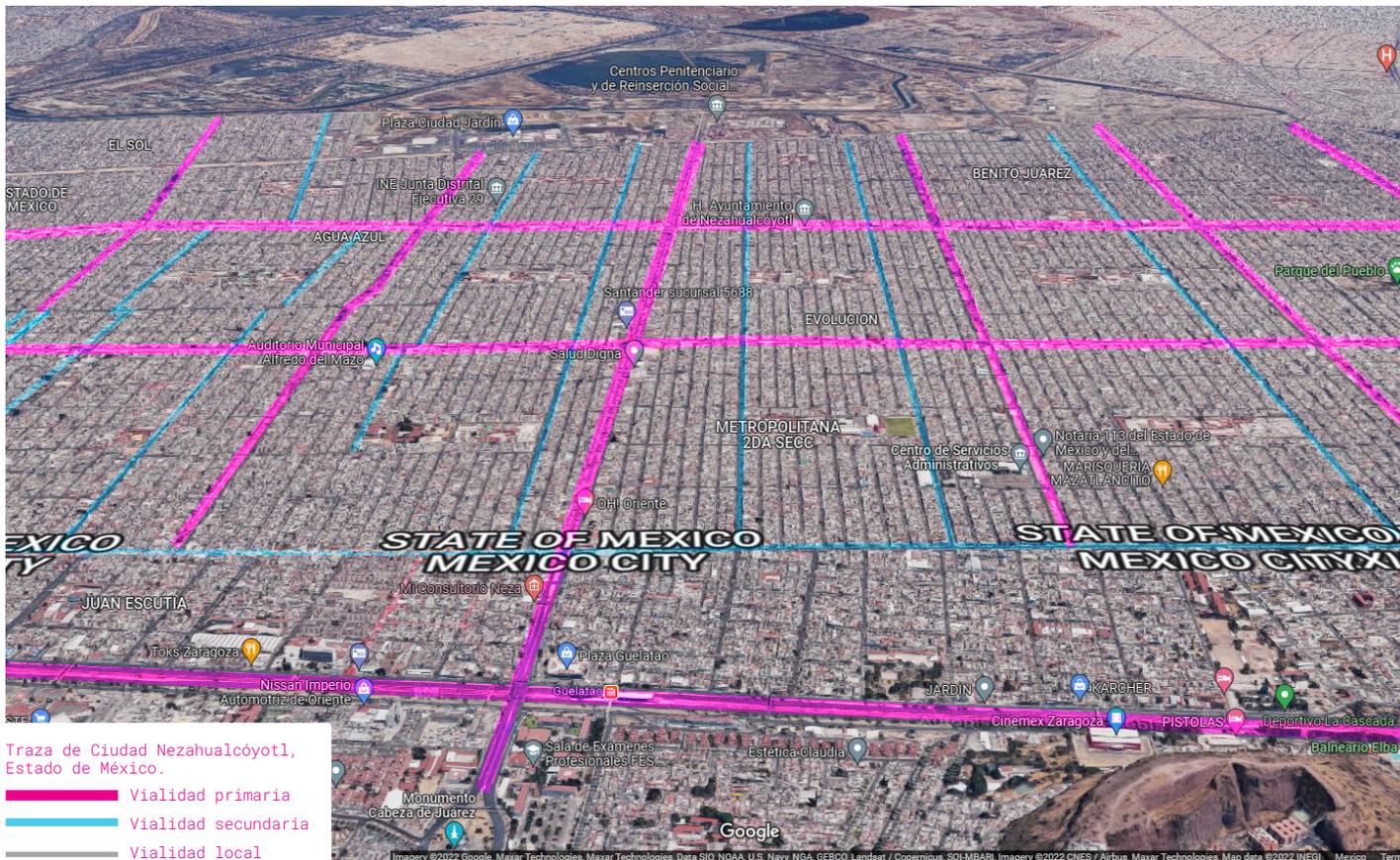




## LA JERARQUÍA DE VIALIDADES Y LA CONECTIVIDAD PRIMARIA

En el desarrollo de políticas públicas para la planeación y diseño de vialidades, es importante empezar primero por las acciones que tendrán el mayor impacto. Entre las diversas vialidades, es necesario definir una jerarquía clara de vialidades, desde vialidades regionales, que conectan a una ciudad con otras ciudades, hasta vialidades primarias, que brindan la estructura macro de la ciudad entera, y finalmente, secundarias y locales, que conectan a un barrio con otro, y que representan la estructura interna de los barrios y de los fraccionamientos.

En esta jerarquía, el primer criterio de diseño de una ciudad inteligente es la traza de la retícula de vialidades primarias. Esta sola acción representa el factor más importante para el éxito o fracaso de la movilidad y accesibilidad de una ciudad a largo plazo, y posiblemente hasta más y casi ninguna ciudad lo planea o prioriza, a pesar de la evidencia científica (Angel 2015). Esta retícula representa las vialidades que le darán estructura a las obras de cabeza (las tuberías principales, y de gran capacidad, de agua, drenaje, gas, etc.) y también la estructura de transporte público para algún día en el futuro. Las dimensiones y características técnicas de esta traza deben prever el incremento de densidad y de tráfico para el eventual desarrollo de transporte masivo, trolebuses, trenes, o carriles confinados, pensado a décadas, e incluso siglos futuros.

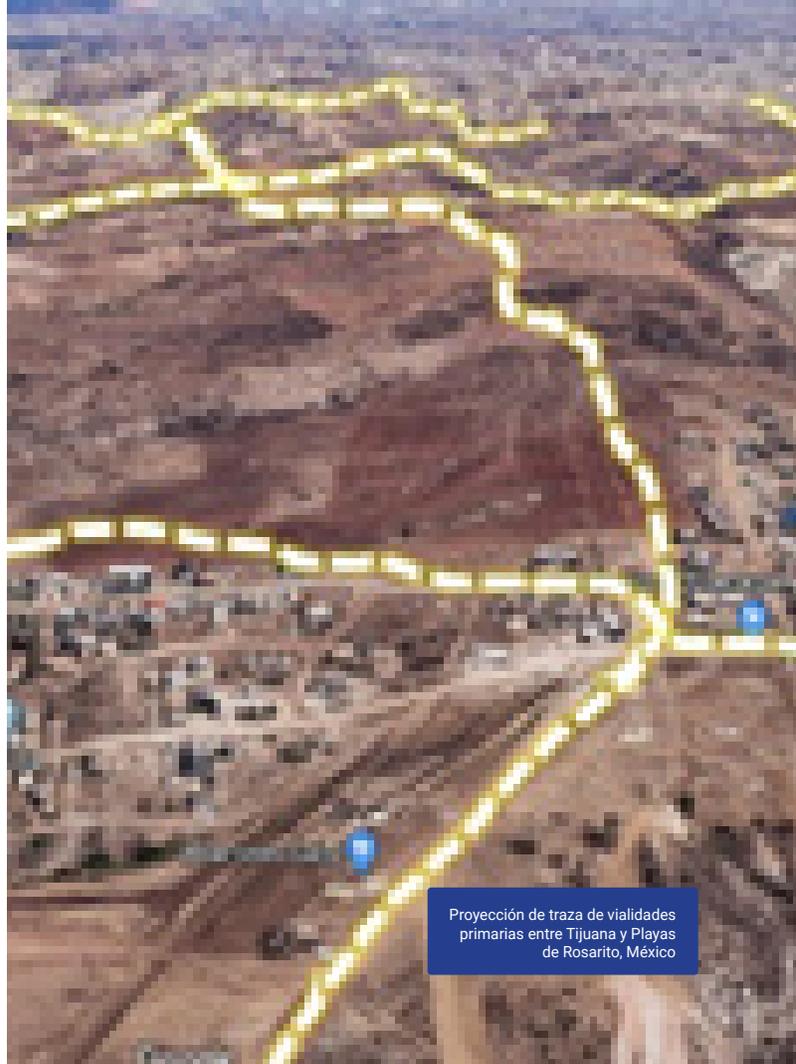




**Vialidad regional**  
Carretera Interestatal 5 en Seattle



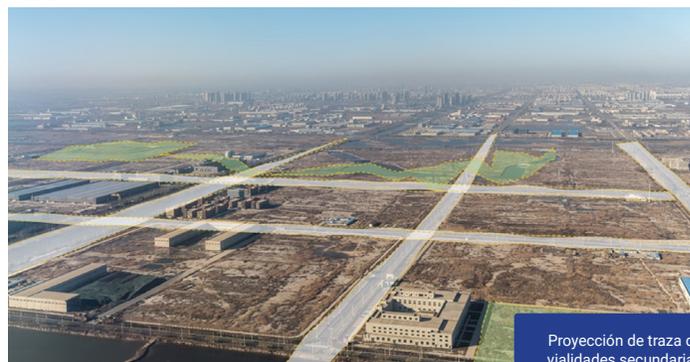
**Vialidad primaria**  
Paseo de Reforma, Ciudad de México



Proyección de traza de vialidades primarias entre Tijuana y Playas de Rosarito, México



**Vialidad secundaria/colectora**  
Intersección de dos vialidades secundarias o colectoras: Avenida Masaryk y Avenida Moliere



Proyección de traza de vialidades secundarias

**Vialidad local:**  
4 grados Norte, Guatemala



**Vialidad local:**  
Avenida Revolución, Tijuana, México



**Vialidad local:**  
Ciudad Cayalá, Guatemala



**Vialidad local:**  
Kierland Commons, Arizona.



Callejón  
Tequila, Jalisco



Esta retícula, por lo tanto, debe planearse para conformar cuadrículas de un kilómetro por un kilómetro, con cierta flexibilidad en su forma, atendiendo a las dificultades de la topografía de cada ciudad. Sin embargo, aun cuando se debe considerar la ubicación ideal (para optimizar costos) entre montañas, cañones, arroyos, lagos, etc., antes de recorrer esa distancia entre una vialidad y la otra a dos kilómetros o más, es importante considerar el uso de herramientas creativas y de ingeniería vial, como los puentes, aunque se proyecten solo con vistas a futuro.

Cabe mencionar que la dimensión de las vialidades, particularmente la de las vialidades primarias, si bien deben procurar la incorporación a futuro de transporte masivo, estableciendo, en la medida posible, dimensiones que permitan hasta 3 o 4 carriles vehiculares en cada dirección, así como camellones y aceras amplias, es posible que ciertas ciudades deban tomar en consideración, limitantes de topografía, permitiendo por ejemplo, en áreas de gran pendiente, calles de dimensión o con separación significativa entre una dirección y otra en ciertos lugares.



Callejón  
Evora, Portugal

Callejón en San Miguel de Allende, Guanajuato, México

Aunque la traza de la retícula de vialidades primarias es el elemento más determinante para el futuro de una ciudad, esta no es suficiente para detonar la movilidad sustentable dentro de un barrio. Por ello, las ciudades deben definir criterios que garanticen interconexiones de cuando máximo 80 intersecciones por kilómetro cuadrado. Esto puede significar la integración de una vialidad secundaria cada 300 a 500 metros, y vialidades locales cada 100 a 125 metros de distancia entre sí.

Las vialidades secundarias, o colectoras, son aquellas de velocidad media, pero que van a conectar a un barrio con otro, tanto para vehículos como para peatones. Las vialidades locales, o vecinales, son aquellas de tráfico lento, que van a ser particularmente cómodas para peatones, pero que también sirven para estacionar vehículos.

En el caso de estos tipos de vialidades, es casi imposible para un gobierno, sobre todo de una ciudad media o grande, trazar con precisión estas calles. Algunas ciudades modernas lo han logrado, pero no es necesario. Lo único que se requiere es sentar las bases y los criterios para que los propietarios, o sus desarrolladores, adapten sus proyectos con los criterios adecuados, y que permitan la continuación de vialidades entre sus terrenos y aquellos contiguos.









# PLANEACIÓN DE LA RETÍCULA VIAL EN LAS ZONAS DE CRECIMIENTO

La planeación y reglamentación de la retícula vial en las zonas de crecimiento, donde todavía no hay desarrollo, es relativamente fácil de ordenar. Compartimos a continuación los criterios puntuales que pueden considerarse como base (con sus adaptaciones locales) para reglamentarse como políticas públicas concretas en planes y programas de ordenamiento territorial y de desarrollo urbano, y programas sectoriales de vialidades o de movilidad:

## 01

Considerar el territorio suficiente y realista, que posiblemente sea impactado durante los próximos 30 a 100 años en los alrededores de una ciudad, para que, aunque se busque desincentivar el crecimiento de baja densidad a gran parte de este territorio, la planeación queda preparada de la manera más eficiente posible en el caso de cualquier imprevisto (especialmente imprevistos tecnológicos o económicos que de un año a otro pueden detonar una migración masiva hacia una ciudad exitosa).

## 02

Procurar en ese territorio una traza reticular de vialidades primarias de un kilómetro, cuando lo permita la topografía, tanto en las zonas de crecimiento, como para las zonas de mejoramiento, para la adecuación progresiva del diseño de dichas vialidades y la normatividad correspondiente a los predios colindantes. El territorio resultante dentro de cada área de esta cuadrícula servirá para la delimitación de un barrio;

## 03

Definir, cuando sea posible, la traza de 2 o 3 vialidades secundarias entre medio de las vialidades primarias, pero cuando la topografía lo dificulta, o cuando se busca una traza con mayor variación simétrica, definir entonces al menos los puntos de origen y destino a lo largo de las vialidades primarias, indicando el punto exacto por donde deben conectar las vialidades, aunque se diseñen por diferentes promotores y en diferentes etapas.

## 04

Procurar que la distancia máxima entre vialidades locales sea de 120 metros, o cuando sea posible, procurar manzanas no mayores a 120 x 120. Las vialidades colectoras pueden mantenerse bajo administración privada o condominal, pero no deben cerrarse o restringir el acceso y libre tránsito, salvo para vehículos de carga pesada o de dimensiones excesivas; En el caso de centros comerciales o industriales de mayor dimensión, los edificios y estacionamientos deben segmentarse y distribuirse entre diferentes manzanas, para no obstruir o cerrar el paso de estas vialidades, aunque el diseño de estas calles puede adecuarse para facilitar la caminabilidad y para mantener la imagen deseada del desarrollo;

## 05

Permitir plena flexibilidad para la traza de vialidades locales o áreas de circulación dentro de cada manzana o fraccionamiento, con rotondas, calles mixtas peatonales y vehiculares, materiales alternativos o rústicos, accesos libres o restringidos, entre otras que se consideren por cada promotor o desarrollador.

## 06

En el caso de proyectos inmobiliarios que requieren de territorios mayores a 120m x 120m, estos deberán dividir su proyecto en dos, o en las manzanas necesarias, para poder distribuir su desarrollo entre diferentes manzanas, pudiendo proponer diseños especiales para las calles que permitan brindar identidad y comodidad peatonal entre cada una de sus manzanas.



## MEJORAMIENTO DE LA RETÍCULA VIAL EN LA CIUDAD YA CONSTRUIDA

La parte más compleja, pero también indispensable para la planeación de una retícula vial y de calles inteligentes, es la que requiere corregir partes de la ciudad que ya fueron construidas parcial o completamente, donde ya se cuenta con cierta distribución de calles y de asentamientos humanos. Aquí no solo es mucho más costoso el terreno y por lo tanto, la introducción o negociación de calles nuevas, o expansión de las mismas, sino que también ya hay personas viviendo en estos lugares, o fraccionadores vendiendo, y no solo viviendas sino promesas de estilo de vida, de tranquilidad, de seguridad y de bajo tránsito vehicular externo. Introducir vialidades nuevas en estas zonas, para darle mayor flujo a familias o trabajadores de otros barrios y de la ciudad entera, seguramente no será ni bien recibido, ni fácil de lograr, pero en ocasiones va a determinar el éxito o fracaso de una ciudad entera por generaciones.



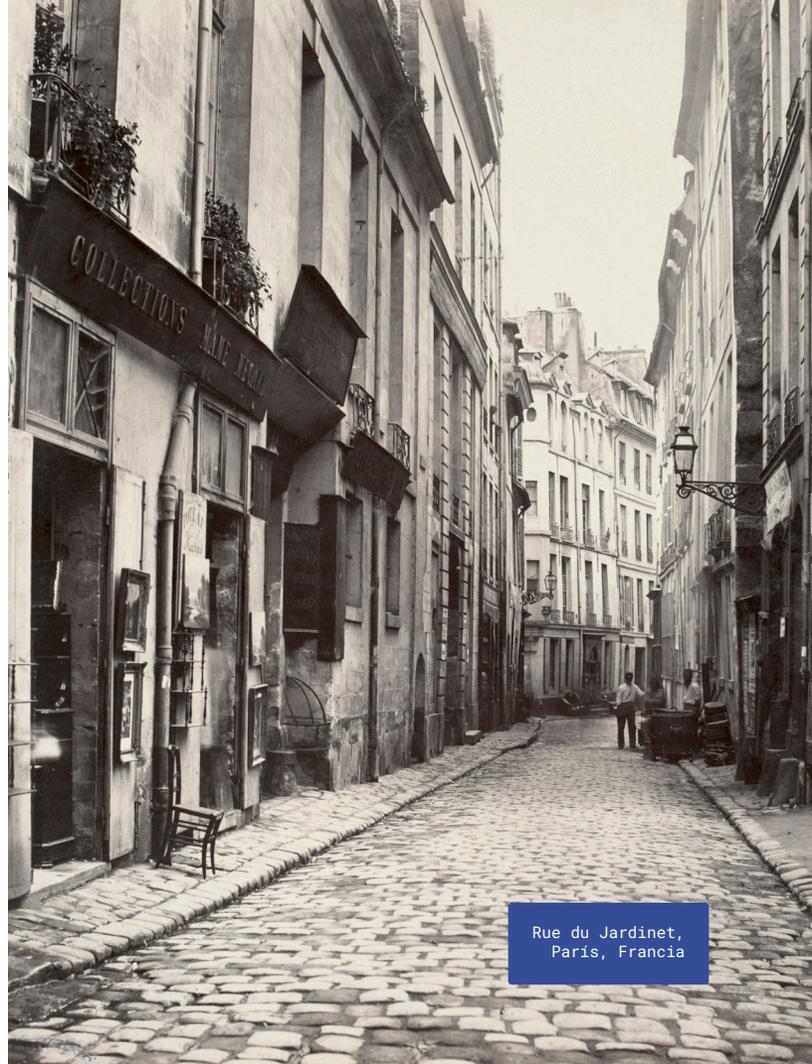
Boulevard Haussmann, Lafayette París  
Antes (1853-1878) y después (2018) del Programa de  
Renovación de París de Hausmann

Por lo tanto, los planificadores deben analizar el plano actual de la ciudad ya construida, y después de haber marcado claramente la retícula existente (ya construida) de vialidades primarias (que deben haber sido consideradas para darle continuidad a las vialidades de las zonas de expansión), utilizando el plano deben identificar todas aquellas áreas de la ciudad con gran rezago de conectividad primaria, así como todas aquellas oportunidades de interconexión, en donde todavía existen terrenos baldíos, o posibles conexiones con puentes, o en su caso, tan solo un par de inmuebles con quienes pueda iniciarse una negociación.



Una de las ampliaciones del plan de Haussmann

Rue des Marmousets, Paris, Francia



Rue du Jardinnet, Paris, Francia



La isla de la Cité remodelada por los trabajos de Haussmann: nuevas calles transversales (rojas), espacios públicos (azul claro) y edificaciones (azul oscuro)

Afortunadamente, existen varias herramientas prácticas para lograr estos esfuerzos con mayor éxito. En el caso de grandes terrenos o lotes intraurbanos con muy poco desarrollo, la negociación tiende a ser con un solo propietario, o tan solo unos cuantos, y para ellos, a pesar de sus resistencias, la negociación tiende a ser financiera, y la introducción de una buena retícula de vialidades es un gran ganar-ganar, sobre todo cuando se acompaña de incentivos suficientes para el desarrollo.

Adicionalmente, se pueden identificar vialidades que actualmente no cumplen con las dimensiones adecuadas para ser vialidades primarias, pero que con algunos ajustes pueden lograr ese criterio. Esto puede significar identificar dos vialidades, que se les reasigne

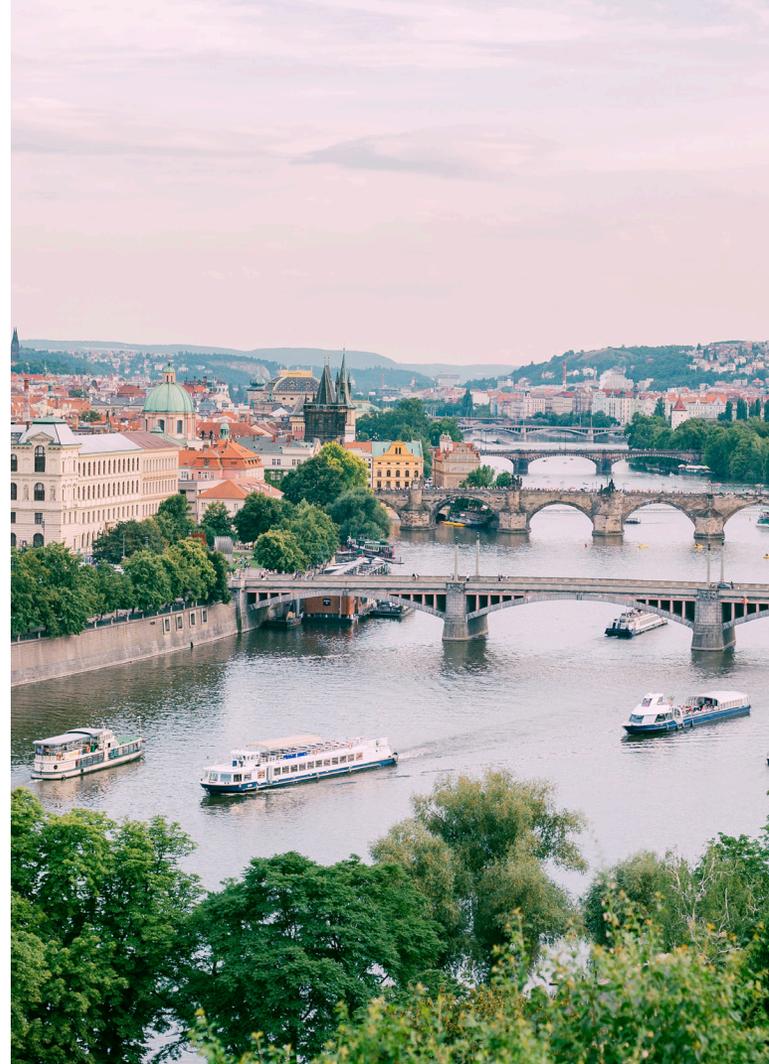
un solo sentido a cada una, y juntas cumplen el propósito deseado. En otras ocasiones, y aunque implica una temporalidad mucho mayor, significa asignar un ajuste de dimensiones a vialidades existentes que implica la adquisición de algunos metros adicionales de las propiedades aledañas. Esta adquisición se puede lograr por medio de diversas políticas públicas, en el caso de la determinación de utilidad pública o negociación con incentivos de todo tipo o regulaciones de remetimiento, que obliguen la cesión de uno o varios metros a cambio del derecho de densificación o construcción de edificios de mayor altura, sobre todo cuando implica tramos cortos de 100 o hasta 400 metros lineales para lo que transformará la movilidad de una ciudad entera.



Puentes de Praga,  
República Checa

Adicionalmente, existen las situaciones en las que los puentes son una gran solución. No para brincar el tráfico causado por una intersección con semáforo, ya que eso tiende a priorizar la movilidad vehicular por encima de las demás alternativas de movilidad sustentable, sino que en este caso nos referimos a puentes que pueden servir para conectar y dar continuidad a una vialidad primaria actualmente desconectada por algún elemento natural, como un arroyo o cañón, sobre todo cuando pueden mantener su nivel de calle, para facilitar la movilidad peatonal, y cuando pueden integrar arquitectura icónica, para brindarle identidad a la ciudad o al barrio en el que se designa.

Finalmente, es importante considerar que, aunque algunas zonas de la ciudad ya no podrán integrar vialidades primarias, con las dimensiones correspondientes, aun así, es posible desahogar un poco ese gran rezago de conectividad por medio de interconexiones menores, en vez de una gran vialidad, utilizando en este caso un par de interconexiones nuevas entre vialidades secundarias o locales, incluso de vialidades peatonales, escalinatas o teleféricos.





Desarrollo Inmobiliario de  
Nuevo Urbanismo en el "Agustin  
District" de Tucson, Arizona

## EL DISEÑO DE CALLES CON RESILIENCIA FINANCIERA

El siguiente tema que debe definirse es el del diseño, con relación a las dimensiones y distribución espacial de las calles, carriles, aceras, camellones, etc. Sin embargo, antes de iniciar este componente, uno de los pasos más importantes, y que con frecuencia no se considera por los planificadores, es el de los costos de tales diseños y su viabilidad financiera, tanto para desarrolladores como para el municipio, que deberá presupuestar costos de mantenimiento una vez que se le entrega la calle. Ciertos diseños, dimensiones y materiales son simplemente financieramente insostenibles. Toda proyección de infraestructura y de calles debe considerar el costo aproximado de mantenimiento y definir con claridad, el fondo e ingreso que se utilizara para operar y mantener la calle durante las próximas décadas.

Esto significa una de dos cosas: en el caso de diseños ambiciosos, de calles completas, con materiales y mobiliario de alta calidad y alto costo, se debe contar con un ingreso robusto, ya etiquetado para el mantenimiento permanente de la calle, que puede considerar herramientas como de peaje, de impuesto predial (IUSI), parquímetros, u otros.

"Uso de callejones como parte del Agustín District, Tucson, Arizona"

La segunda opción, cuando no se contiene presupuesto considerable y seguro, para su operación o mantenimiento, se debe entonces considerar un diseño vial de urbanismo de austeridad, y/o progresivo, que minimice el costo de operación y mantenimiento de la calle, y mantenga la posibilidad de evolución a remodelaciones futuras, una vez que se tenga mayor desarrollo o ingreso de la misma zona. De lo contrario, esas calles se convierten en una carga financiera.

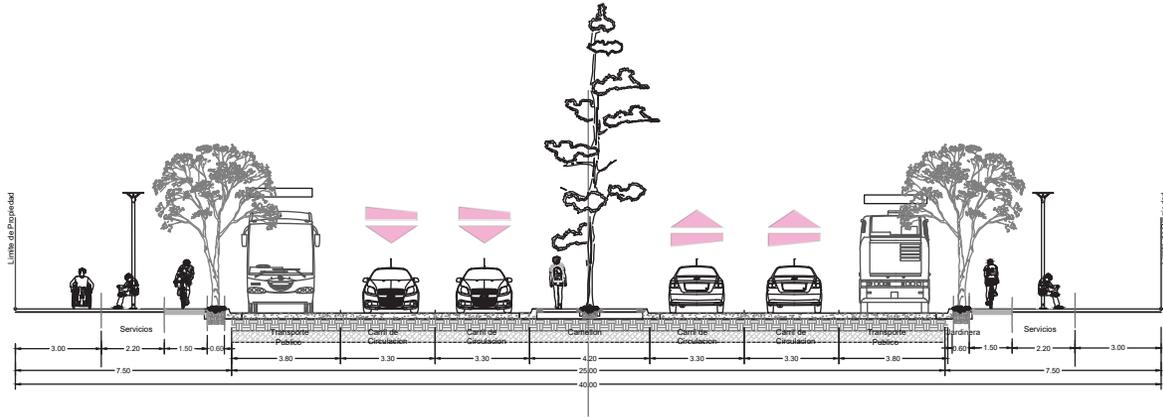
Adicionalmente, todo diseño de calle debe contemplar herramientas concretas de financiamiento, que permitan el financiamiento inicial, pero también, la captación de recursos suficientes para mantener y mejorar, la infraestructura vial en el tiempo. Por ello, los lineamientos de calles, y los diseños específicos de diversas vialidades, deben identificar las herramientas que deben ser utilizadas, como lo pueden ser:

- a. Estacionamientos
- b. Cuotas para cableado subterráneo/ conexión a fibra óptica
- c. Casetas de cuota para carga pesada
- d. Puentes fronterizos de cuota
- e. Cargos por congestión
- f. Cuotas para la instalación de mesas en aceras
- g. Concesión de bajo puentes
- h. Cuota para sitios permitidos de vendedores y mercados ambulantes
- i. Cuotas para empresas de bicis compartidas



En ambos casos, es importante considerar herramientas de progresividad y de urbanismo de austeridad, que permitan generar un modelo financiero mucho más sostenible para la ciudad, y para los desarrolladores, que al final del día pasan el costo de la infraestructura a los compradores de su vivienda. Por ello, el urbanismo de austeridad es una gran herramienta de diseño de calles, que busca compensar costos de infraestructura con virtudes de buen diseño arquitectónico y urbanístico. Esto significa reducir dimensiones de vialidades, o carriles de automóviles, que por lo general son los de mayor costo de construcción y mantenimiento, y sustituirlos por áreas peatonales, carriles de desaceleración de adoquín o empedrados, o jardinerías permeables (de infraestructura verde), e incluso, en algunos tipos de calles, reducir la dimensión total de la calle, especialmente en calles locales y callejones que son para tránsito local.

Asimismo, en el caso de diseños progresivos, especialmente para vialidades primarias en zonas de crecimiento, que deben procurar dimensiones mucho más rígidas para su funcionalidad, se debe considerar una progresión de diseños. Esto significa que si bien, la calle se proyecta a ser una calle de 6 carriles, con aceras de 5 metros de ambos lados, y camellones centrales de 3 metros, a un principio esta calle puede considerar solo 2 carriles (uno en cada dirección), con gran parque lineal temporal, con senderos de tierra, en lo que van a ser los demás carriles en un futuro. Esto no solo reduce los costos de construcción y mantenimiento iniciales, sino que también genera nuevos espacios de recreación, particularmente para ciclistas y corredores, pero, sobre todo, sirve como herramienta para custodiar el espacio físico que debe protegerse contra todo tipo de desarrollo inmobiliario. En una segunda etapa, se puede ampliar a 4 carriles, y ahora con una acera de concreto, de 1.5 metros sobre lo que resta del parque lineal. Finalmente, a 15 o 30 años, una vez que se desarrolla por completo la zona, y que se logra el fondeo deseado, se construye su diseño final, que se proyectaba en un inicio.

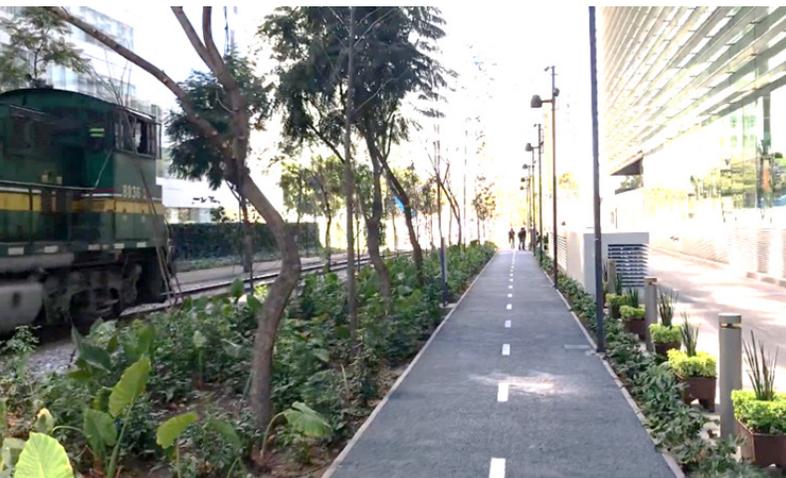


Sección escenario de vialidad primaria 40 m, contemplando peatones, zonas de servicios, ciclovía y ruta de autobús y camellón vial

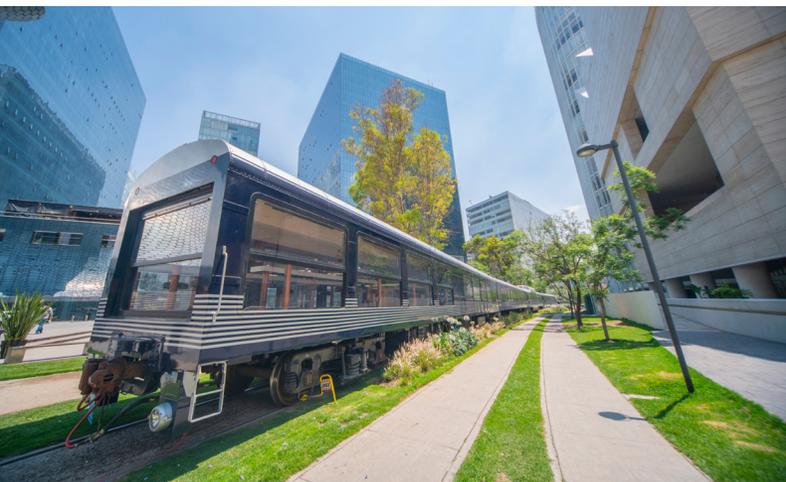
## EL DISEÑO DE CALLES EN ZONAS DE CRECIMIENTO

Una vez definidas las condicionantes financieras y criterios de progresividad de la ciudad y de sus diferentes zonas, ahora si se aborda lo que muchos identifican con el tema de manual de calles: el diseño y distribución espacial de las mismas. Estos diseños deben procurar dimensiones ideales para las zonas de crecimiento, donde todavía se puede emprender con cualquier dimensión deseada por medio de planeación, regulaciones y licencias, procurando siempre priorizar la movilidad peatonal y la posibilidad de transporte sustentable, especialmente el de tecnologías emergentes como las de economía colaborativas y micro-movilidad eléctrica, así como sus herramientas financieras, como de parquímetros.

En todo caso, el elemento más importante de todos debe ser siempre las aceras. Una política de aceras bien focalizada puede ser suficiente e incluso más exitosa y pragmática que una política de calles completas, para lo cual es importante definir las características y dimensiones de las aceras para cada uno de los tipos de calles. En el caso de una estrategia de calles completas, el siguiente elemento a considerar en es el del transporte masivo, especialmente en vialidades primarias que consideran trolebuses turísticos, trenes urbanos de alta velocidad, o BRT's.



Parque Lineal Ferrocarril a  
Cuernavaca, Ciudad de México



Finalmente está el tema de las ciclovías. Desafortunadamente este es una de las primeras herramientas que se emprende por planificadores, y de las que menor impacto ofrece para la movilidad en la mayoría de las ciudades. Adicionalmente, con frecuencia se planea con criterios contraproducentes para la movilidad sustentable. Entre los diversos errores comunes está el de planificar ciclovías en vialidades primarias, y con un espacio muy reducido, incluso solo marcado con pintura o bolardos. Esto no solo es sumamente peligroso, ya que son vialidades de alta velocidad, sino que también implica la creación de un conflicto entre los automovilistas y los ciclistas, especialmente en la ciudad ya construida, cuando se pretenden reducir los carriles vehiculares ya altamente saturados para privilegiar a un ciclismo casi inexistente.

Por ello, una estrategia de ciclovías inteligentes debe procurar la creación de calles y rutas casi exclusivas para ciclistas y peatones, a lo largo de calles secundarias o colectoras, de menor velocidad y menor tránsito. Esto permite diseñar espacios de mucha mayor dimensión y comodidad, y a la vez, configurar calles con una nueva sensación recreativa y paisajística, para la creación de ciclo rutas que funcionan también como parques lineales.



## EL REDISEÑO DE LAS CALLES EN LA CIUDAD YA CONSTRUIDA

El siguiente reto es la definición de lineamientos de diseño y distribución espacial de las calles dentro de la ciudad ya construida y sus estrategias de implementación. Este elemento es sin duda, el más difícil socialmente, el más costoso financieramente y el más riesgoso políticamente de todos. Considerando que este elemento es el de menos importancia para el éxito o fracaso de largo plazo de una ciudad, no es recomendable que los esfuerzos de planeación inicien este tipo de proyectos hasta no haber solucionado primero todo lo demás previamente establecido, que implica muchos menos recursos y riesgos, y son de mucha mayor importancia a mediano y largo plazo en una ciudad. Una sencilla razón por la que esta recomendación es tan importante es considerando que de poco o nada sirve rescatar una calle mal planeada o diseñada, en un periodo en el cual se construyen 20 calles inadecuadas nuevas.



Proyecto Paseo Fray Antonio Alcalde,  
Gobierno de Guadalajara,  
México



Sin embargo, el rediseño de las calles en la ciudad ya construida es posible, y en las raras ocasiones en las que se ha logrado los resultados de mediano y de largo plazo son muy valiosos. En ese sentido, el enfoque del rediseño debe ser el mismo que los anteriores, buscando la priorización de la movilidad peatonal, y la integración de nuevas tecnologías e innovaciones de transporte sustentable de todo tipo, que permitan impulsar nuevos modos de movilidad, especialmente en las zonas con mayor presión inmobiliaria y para la incorporación de herramientas financieras como de parquímetros.



Proyecto de Urbanismo Táctico en el Centro Histórico de la Ciudad de Guatemala 2021, para la ampliación de aceras, la activación económica y la integración de ciclovías

## METODOLOGÍA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL REDISEÑO DE CALLES

Para impulsar remodelaciones de calles, las ciudades pueden generar manuales de diseño, que sirvan de guía para la ampliación de aceras y de cruceros, así como para el diseño y materiales de estos, y de su mobiliario. Sin embargo, lo más importante en este tipo de programas es la definición de los mecanismos de gestión o autogestión, que le permita a alcaldías auxiliares, o comités vecinales tomar liderazgo en la gestión de su propia comunidad.

Independientemente de quien impulsa o gestiona el rediseño, el proceso deberá contener un gran enfoque en el uso de herramientas de participación ciudadana, de lo contrario, este tipo de esfuerzos son casi imposibles y políticamente inviables. Es muy difícil imponer un nuevo modelo de calle a una comunidad que ya está acostumbrada a su calle existente, por más problemas que su calle genere en la actualidad y por mejor que resulte a lo largo del tiempo el rediseño de la misma, sin un proceso participativo y paciente, estos esfuerzos causan gran miedo e incertidumbre a vecinos y comerciales locales, y pueden generar una reacción altamente conflictiva, hasta violenta. Por ello, toda estrategia de rediseño de calles debe poner al centro de su esfuerzo una estrategia ambiciosa de autogestión y de diseño participativo.

Proyecto de Urbanismo Táctico como parte del Programa de Tirando Barrio, y Parque Corazón de Barrio, en Playas de Rosarito 2021

Para la definición de la metodología de participación ciudadana, se puede entonces considerar de entre una serie de herramientas focalizadas. De cualquier manera, será importante conformar a un grupo de vecinos y actores clave que faciliten la comunicación con la comunidad, y la autogestión del programa, barrio por barrio. Aunque los comités de vecinos juegan un rol, es importante no depender de ellos, ya que los intereses que deben ser representados en estos esfuerzos tiende a incluir a actores que son comúnmente rechazados por muchos de estos comités, como intereses de emprendedores y comerciantes locales, o trabajadores del barrio, que no viven en él, pero si lo transitan y sufren. Por ello, se debe conformar el esfuerzo por medio de un Consejo de Desarrollo Comunitario, o en un comité comunitario especial, que incluya a vecinos y actores clave de la comunidad, incluyendo a iglesias, escuelas, comerciantes y vecinos. Estos deben ser convocados e invitados a participar formalmente desde un principio, y en el caso que no puedan asistir, tener la manera de comunicarles los temas y resultados de cada reunión.

Antes de iniciar con propuestas de rediseño de cualquier tipo, es importante también emprender con capacitaciones y diagnósticos previos. La única manera de evitar resistencia permanente a propuestas de rediseño es ganando las mentes y los corazones de los vecinos alrededor de un nuevo modelo urbano y de movilidad para su comunidad, y esto solo se logra por medio de educación y capacitaciones que expliquen a detalle el reto. De lo contrario, al hablar de aceras o movilidad sustentable, estas palabras van a detonar ideas erróneas y peligrosas, en la mente de los vecinos, y una vez que se imaginan eso, será mucho más difícil animarlos a considerar cualquier cambio.





Talleres de consulta y de diseño participativo con la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) como parte de su Programa de Mejoramiento Urbano con Tijuana 2020

## HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

Por lo tanto, en el proceso de participación comunitaria para el rediseño de calles, el primer paso es generar un diagnóstico participativo. Esto significa ayudarle a la comunidad a identificar los activos, problemas y deficiencias de sus calles en la actualidad, incluyendo todos aquellos problemas que unos conocen y otros no conocen. Esto se logra por medio de mapeos comunitarios, en los que la comunidad marca en un plano, con plumones o calcomanías, puntos de peligro, de embotellamiento, de atropellamientos, de actividad criminal, o violencia, etc., y en este proceso lo explican a los coordinadores del programa, y a sus vecinos.

Esto se convierte en insumos indispensables para los planificadores que si no conocen la dinámica actual de la comunidad pudieran proponer diseños inadecuados para algunos de sus sitios.

Para este proceso de mapeo y capacitación, se pueden considerar herramientas digitales, con la creación de plataformas digitales que le permitan a vecinos georreferenciar desde su computadora o celular, puntos específicos de problemas, para la generación de un mapa interactivo digital, que sirva de diagnóstico de las calles.



Plataforma PIMUS Metropolitano Tijuana, Tecate y Playas de Rosarito, donde las propuestas ciudadanas fueron vaciadas en un mapa interactivo de consulta

Estas actividades son de gran utilidad para capacitar a una comunidad, y para generar confianza y amistad entre todos, en una actividad divertida, antes de hablar de diseños específicos de una calle, primero ayudarles a visualizar las virtudes y deficiencias de las calles existentes.

Otra herramienta es la de actividades de marchas exploratorias comunitarias, como las que se utilizan con la metodología de "Jane Jacobs Walks", por medio de las cuales se convoca a la comunidad para recorrer, caminando, su comunidad, y guiado por un especialista, que en el camino les ayuda a identificar y observar todas esas deficiencias de las calles que afectan a su comunidad de manera negativa en la actualidad.

**Consulta PIMUS ZMT** | Página principal | ¿Qué es el PIMUS? | Documento Técnico | Cartografía | Objetivos | Fases | More

# Banco de Propuestas de Proyectos

Consulta el banco de propuestas de proyectos a nivel conceptual y anteproyecto, de las **autoridades responsables en materia, organizaciones, ciudadanos y estudiantes**

Del lado izquierdo encontrarás los proyectos enlistados por modalidad. Puedes tomar de referencia las fichas para ingresar tu propuesta de proyecto en la consulta ciudadana.

### SIMBOLOGÍA

**Banco de proyectos de IMPLAN** | **Propuestas ciudadanas**

- Proyectos peatonales y ciclistas
- Proyectos de transporte público y de carga
- Propuestas ciudadanas a través de la plataforma del PIMUS
- Propuestas ciudadanas a través de talleres participativos

Propuesta de proyectos de movilidad

Proyectos del Gobierno del Estado en proceso de actualización en el portal. Última actualización: 28 de Junio de 2019.



Actividad de Jane Jacobs Walk, como parte de la metodología del nuevo Reglamento de Movilidad Activa



Descripción de imagen Nonet qui conserum net et mod quam et porporatur asitiosti





La Jolla Blvd antes (2007, arriba)  
y después (2021, abajo)

## HERRAMIENTAS DE DISEÑO PARTICIPATIVO

Una vez que se genera un diagnóstico participativo con la comunidad, el siguiente paso es el de generar una primera propuesta concreta de diseño, que atienda a las problemáticas (y activos) previamente indicados por la misma comunidad. Sin embargo, este ejercicio debe iniciarse siempre indicando un comentario importante: que la comunidad sienta la confianza de hacer y deshacer la primera propuesta, para que el diseño final realmente les sirva y les guste a ellos. Si bien el planificador, o coordinador del diseño, debe tener los principios y objetivos claros, hay una gran cantidad de características que pueden y deben mantenerse 100% flexibles a los gustos y preferencias de cada comunidad, como materiales, mobiliario, jardinería, arte, colores, ubicación de entradas y salidas vehiculares, y de carga y descarga, zonas de estacionamientos públicos, etc.

Para ello, recomendamos el uso de metodologías de diseño participativo por medio de "Charrettes" utilizados por el Nuevo Urbanismo, por medio de los cuales, en tres o más reuniones, los planificadores exponen la propuesta, y moderan sesiones de retroalimentación y propuestas de mejoras por parte de la comunidad, para generar un segundo y tercer modelo visual en las reuniones posteriores, permitiendo atender a cada una de las preocupaciones e ideas positivas de la comunidad en la propuesta final.

Ejercicio de urbanismo táctico en Mixco, como parte del proyecto para la elaboración de un Manual de Calles y Cruceos con el Programa de Ciudades Inteligentes 2021



Otra herramienta de diseño participativo es el urbanismo táctico. El urbanismo táctico permite experimentar una propuesta, sus virtudes y deficiencias, durante un periodo experimental, o durante días específicos de la semana, previo a su implementación permanente. De nuevo, esta es una gran herramienta de capacitación para las comunidades, en una actividad o una serie de actividades altamente recreativas que ayudan a generar confianza y tejido social. Los coordinadores del proyecto deben utilizar esta actividad para evaluar los efectos del diseño, y hacer correcciones de diseño de problemas imprevistos, como pueden ser nuevos cuellos de botella o radios de giro insuficiente para cierto tipo de vehículos imprevistos. Pero más allá de una herramienta de participación ciudadana, esta también es una gran herramienta de progresividad, permitiendo implementar un nuevo diseño vial en una primera etapa, bajo un presupuesto muy limitado o nulo.



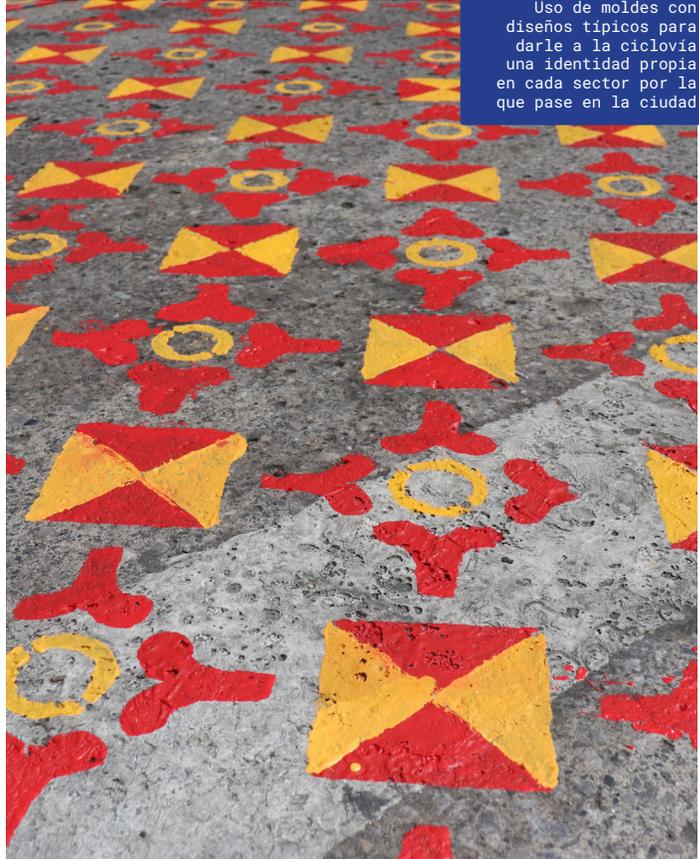
Equipo de urbanismo  
táctico en Mixco





Proyecto de Urbanismo Táctico con la Dirección de Desarrollo Urbano de San José, Costa Rica, como parte del proceso participativo durante la elaboración del Plan de Desarrollo Integral de Hatillo





Uso de moldes con diseños típicos para darle a la ciclovía una identidad propia en cada sector por la que pase en la ciudad



Uso de moldes con diseños típicos para darle a la ciclovía una identidad propia en cada sector por la que pase en la ciudad



Uso de moldes con diseños típicos para darle a la ciclovia una identidad propia en cada sector por la que pase en la ciudad



## CONCLUSIÓN

Estas herramientas de planeación y gestión de calles pueden servir de guía para ciudades y comunidades en busca de herramientas innovadoras para el mejoramiento de sus calles y para el impulso de una ciudad inteligente. Por medio del impulso de un nuevo modelo de movilidad sustentable, las ciudades inteligentes buscan reducir las ineficiencias y externalidades causadas por el tráfico vehicular excesivo en las ciudades, sustituyéndolos con un nuevo modelo mucho más propicio para la incorporación de tecnologías de movilidad inteligente, de transporte masivo, y de micromovilidad, pero sobre todo de movilidad peatonal, que resulten en reactivación económica y en mayores facilidades para pequeños y medianos emprendedores y comercio barrial.

Maestros y estudiantes de la Escuela Jorge Bravo, de la comunidad de Hatillo, como parte del proceso participativo con niños para la elaboración del Plan de Desarrollo Integral de Hatillo

Las calles en una ciudad inteligente son mucho más que una calle, son el hardware que le permite a una ciudad y sus industrias evolucionar de manera sostenible en el tiempo. Pero como en todos los esfuerzos de la innovación y del mejoramiento de una ciudad inteligente, es de especial importancia abordar todo esfuerzo de mejoramiento de calles empezando primero por lo primero: abordando aquellos elementos que representan 80% del impacto con un 20% del esfuerzo.

Esperamos que esta guía permita a emprendedores urbanos, y comunidades proactivas, identificar con claridad algunas de esas prioridades y herramientas, para acompañarles en sus esfuerzos locales.



**FRIEDRICH NAUMANN  
STIFTUNG** Für die Freiheit.