

revista

EPS VIAL

AGOSTO 2019

EDICIÓN 01

INFRAESTRUCTURA
VIAL

MOVILIDAD
URBANA

TECNOLOGÍA

SEGURIDAD
VIAL

15
ANIVERSARIO

un producto de:





EL PEATÓN REPRESENTA EL 22%
DE LAS MUERTES VIALES



Estudios
Proyectos
Señalización

CONTENIDO

- 7 Editorial, La movilidad urbana en la Guadalajara del siglo XXI
- 10 15 años de grandes cambios
- 11 Perfil, Misión, Visión
- 12 Equipo EPS, Colaboradores

15 INFRAESTRUCTURA VIAL

- 16 Infraestructura resiliente
- 20 La importancia de las señales de tránsito



23 MOVILIDAD URBANA

- 24 Simuladores de tráfico
- 26 Movilidad urbana sostenible: la intermodalidad
- 30 Pedaleando en los zapatos del usuario



35

TECNOLOGÍA

- 36 ¿Es Importante o es Necesario que el ingeniero sepa programar?
- 39 Movilidad y sistemas de información geográfica



43

SEGURIDAD VIAL

- 44 Aplicación del Índice de seguridad de cruces peatonales
- 48 Barreras de contención para los usuarios vulnerables de la vía
- 50 El estatus y desarrollo de la Seguridad Vial



54

ALIANZAS

- 56 Estrategia Misión Cero

- 58 Diseño de Información, un mensaje simple y transparente
- 66 Presencia y servicios EPS



LA MOVILIDAD URBANA EN LA GUADALAJARA DEL SIGLO XXI

En las últimas décadas del siglo XX, la ciudad de Guadalajara fue testigo de una crisis urbana sin precedentes, resultado, entre otros factores, de la expansión descontrolada de la ciudad debido a la especulación inmobiliaria y al aumento exponencial del parque vehicular, generado en gran medida por la concepción fuertemente enclavada de la tenencia del vehículo privado como símbolo de modernidad y progreso.

Entrado el siglo XXI, esta situación se agravó aún más. En el periodo comprendido entre el

año 2000 y el año 2015, la población del Área Metropolitana de Guadalajara mostró una tendencia de crecimiento cercano al 2% anual¹, mientras que el parque vehicular presentó una dinámica muy superior a la poblacional, al incrementarse en un 6.3% anual².

Hacia el inicio del presente milenio, la oferta de sistemas de movilidad para los ciudadanos fue muy limitada, enfocando la mayoría de los esfuerzos en construir infraestructura destinada para el vehículo particular. Túneles, puentes y nodos viales proliferaron en la ciudad, los cuales en su diseño invitaba sólo a la circulación de los vehículos motorizados, ya que se dejó de

¹Con información del Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco (IIEG)

²Con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)



lado los requerimientos mínimos de accesibilidad y confort para los peatones, ciclistas o usuarios del transporte público. Esta estrategia adoptada no consideró el daño al tejido social, al fomentar la generación de barreras físicas y sociales producto de la construcción de dicha infraestructura.

”

“ES POSIBLE CREAR UNA CIUDAD EN DONDE PUE- DAN CONVIVIR DIVERSOS MODOS DE TRANSPORTE DE FORMA ARMONIOSA”

El transporte público quedó relegado a un segundo plano. Si bien en materia de transporte masivo ya se contaba con 2 líneas de Tren Ligero, inauguradas en 1989 y 1994, su crecimiento se frenó abruptamente, por lo que el servicio de transporte público se ofertó mediante autobuses convencionales, bajo una modalidad que no favorece la generación de un verdadero sistema de transporte integrado, como lo es el hombre-camión.

Viendo los problemas que se estaban ocasionando en diversos ámbitos a raíz del crecimiento acelerado del parque vehicular y a la alta especulación inmobiliaria, fomentando así un modelo de ciudad dispersa, distintas voces comenzaron a masificar el discurso de la movilidad urbana sustentable, impulsada principalmente por la sociedad civil organizada. La pugna fue de tal magnitud, que permitió colocar este tema en la agenda pública del estado y de los municipios. Como re-

sultado de estas acciones, se comenzaron a crear estrategias y a ejecutar algunos proyectos que tenían como objetivo hacer visibles a otros usuarios de las vías, no solo a aquellos que se movían hasta ese entonces en el vehículo privado.

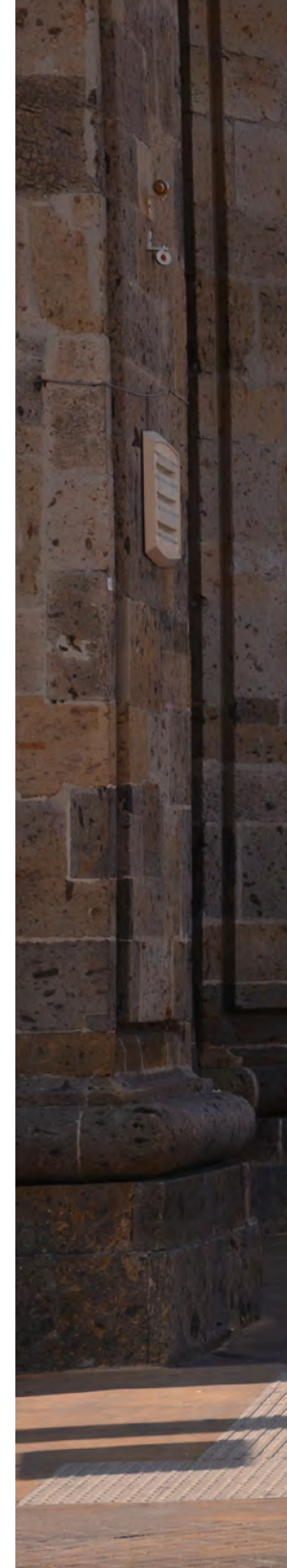
De esta manera nacieron algunos proyectos que vinieron a recordar que las calles son para todos y no de propiedad exclusiva de los vehículos particulares (Idea, por cierto, que todavía se encuentra arraigada en muchos de los conductores de vehículos motorizados). Proyectos como *La vía Recreativa* (2004), los primeros paseos ciclistas nocturnos organizados por la sociedad civil (2006), el primer intento de sistema de bicicleta pública impulsado por particulares (*Bikla*, 2006), el sistema de bicicleta pública a pequeña escala impulsado por el municipio de Guadalajara (*Pedalea Guadalajara*, 2009), la construcción de la primera ciclovia en Guadalajara sobre la Av. Federalismo (2009), el inicio de operación de la primera línea del transporte masivo tipo BRT (*Macrobús*, 2009), el inicio de construcción de la Línea 3 del Tren Ligero (2014), la creación del sistema de bicicleta pública de la ciudad (*Mibici*, 2014), la construcción de infraestructura ciclista a la par del sistema de bicicleta pública (2014), así como la peatonalización de la Av. Alcalde (2017) sólo por mencionar algunos, vinieron a darle un mayor impulso y peso al transporte público y a la movilidad no motorizada.

Si bien el cambio de paradigma de la forma tradicional en que se han movido las personas por la ciudad hacia una movilidad más sustentable seguirá siendo un proceso complicado y lento, estas pequeñas acciones han venido a demostrar

que es posible crear una ciudad en donde puedan convivir diversos modos de transporte de forma armoniosa, siempre que exista el respeto y la tolerancia entre los diferentes usuarios de las vías.

Las nuevas generaciones, que han demostrado tener una mayor consciencia e interés en temas ambientales, se han visto interesadas en abordar y gestionar la movilidad urbana a través de los medios sustentables, mediante la difusión de nuevos conocimientos generados al respecto, ideas innovadoras para mejorar las condiciones de movilidad, la aplicación de elementos de seguridad vial en las vías, la reducción del uso del automóvil particular, el incremento de viajes en los medios alternos de movilidad como la bicicleta y el transporte público, el estudio de casos de éxito en otras latitudes así como el análisis de las malas prácticas, entre otros aspectos, que han permitido entender la manera en que hemos construido y diseñado nuestras ciudades, y proyectar el futuro de las mismas mediante una adecuada planeación de la movilidad urbana.

Bajo este nuevo paradigma de la movilidad urbana sustentable, en donde se visualizan ciudades diseñadas a escala humana y con una visión integral del cuidado medioambiental, es que nace la revista DOS M, desarrollada por EPS Vial. El nombre de la presente revista se concibe por la correlación de dos elementos: Metrópoli y Movimiento, quienes unidos forman un eslabón que nos recuerda el dinamismo de las ciudades y su constante transformación a través del espacio-tiempo, dada su naturaleza inherente.





DOS M pretende abordar el amplio tema de la movilidad urbana desde un enfoque multidisciplinar, dirigido no sólo a aquellas personas con conocimientos técnicos en el tema, sino a todo aquel interesado en la construcción de ciudades con entornos más seguros, más vivibles y más humanos para sus habitantes.

Este primer número tiene como objetivo conmemorar los 15 años de EPS Vial, empresa creada bajo la visión de ofrecer servicios de ingeniería de tránsito, movilidad urbana y transporte, mediante una reseña en donde se relate lo que ha vivido la empresa desde su creación en el año 2004 hasta la fecha, además de presentar el perfil del equipo técnico que la conforma.

En esta revista, los colaboradores de EPS Vial, así como los autores externos invitados a participar, podrán plasmar sus ideas, opiniones, conocimientos, vivencias, investigaciones o inquietudes que tengan en la amplia área de la movilidad urbana sustentable, con la intención de generar en el lector un ejercicio de reflexión sobre los temas expuestos. Todos los artículos publicados estarán identificados en uno de los 4 ejes principales bajo los que se pretende encausar la revista: Infraestructura urbana, tecnología y tendencias, movilidad urbana y seguridad vial.

Esperamos que las líneas presentadas a continuación sean del agrado del lector, y que éstas provoquen en él una reflexión de la forma en que vive y sueña su ciudad. ■

Jorge Luis Barba Moreno

15 AÑOS DE GRANDES CAMBIOS

DE MOVILIDAD
CON EPS VIAL
COMO TESTIGO



JOEL ZÚÑIGA CARRERA

EPS Vial® se crea en el año 2004 en el mes de julio y 15 años después la ciudad se ha transformado en todos los aspectos; crecimiento poblacional, expansión urbana, crecimiento del parque vehicular, nuevos centros económicos, vivienda, ocio y una nueva forma de movernos.

EPS Vial® surge como una empresa para satisfacer las necesidades de clientes y del tránsito demandado por el desarrollo urbano, hoy en día, esa necesidad de transitar se ha convertido en generar una movilidad más integral, accesible, conectada y segura. En estos años EPS Vial® ha participado, colaborado y elaborado centenares de proyectos y estudios técnicos, dentro y fuera del Área Metropolitana de Guadalajara, todos aportando soluciones a la movilidad urbana.

En 15 años la ciudad y la movilidad ha cambiado y EPS Vial® junto con ello. Anteriormente se planeaba la ciudad priorizando el tránsito de los vehículos y esto trajo consigo consecuencias: problemas ambientales, inseguridad vial y, por supuesto, congestión vial. Una ciudad distante, dispersa y desconectada. Pero dentro de estos años ha cambiado la prioridad de planear la ciudad y la movilidad. Hoy se busca dar prioridad a los usuarios vulnerables, a la conectividad, a la accesibilidad, sustentabilidad y a la seguridad vial. Este cambio tiene una incipiente aparición, pero es constante y se está arraigando en los planeadores, funcionarios de gobierno y en la sociedad civil. Pero aún falta mucho por seguir transformando la movilidad y EPS VIAL® está dispuesto a seguir aportando su experiencia y calidad.

En estos 15 años en EPS VIAL® estamos orgullosos de haber trabajado en grandes proyectos importantes para nuestra ciudad. Todo esto ha sido posible por el equipo de excelentes técnicos y mejores personas que han estado con nosotros a lo largo de este tiempo. Gracias a ellos seguimos avanzando y marcando la tendencia en la consultoría de movilidad y diseño vial.

2 0 0 4



2 0 0 8



2 0 1 4



PERFIL

EPS VIAL® es una empresa de servicios de transporte, ingeniería vial y movilidad urbana con base en Jalisco, México. La empresa ha desarrollado estudios y proyectos en diversos estados de México y en Centroamérica. EPS VIAL® se ha ganado la confianza de sus clientes por su compromiso, servicio y profesionalismo; siempre aportando soluciones responsables e innovadoras empleando el uso del conocimiento y de las herramientas más sofisticadas para los campos del diseño vial y movilidad urbana.

Le agregamos valor a los proyectos al trabajar en conjunto con una serie de profesionales expertos en campos como: diseño de vías terrestres, arquitectura paisajista, urbanismo y medio ambiente. Esta integración de conocimiento nos permite generar una visión holística de cada proyecto.

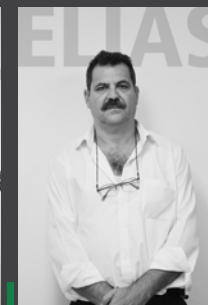
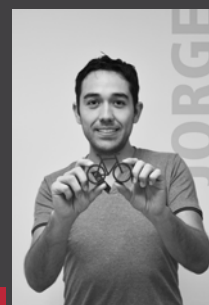
EPS VIAL® tiene el compromiso de generar soluciones urbanas sostenibles y eficientes para accesibilidad de todos los habitantes.

MISIÓN

EPS VIAL® es una empresa comprometida a satisfacer las necesidades de sus clientes con una mejora continua y responsabilidad social, anticipándose a sus expectativas con el fin de contar con una estructura suficiente, confiable y competente.

VISIÓN

Buscar la excelencia, innovación y calidad en nuestros servicios para otorgar la mejor planeación e infraestructura vial que merecen los ciudadanos.



ÁREA ●

DIRECCIONES

JOEL IVÁN ZÚÑIGA GOSÁLVEZ

Maestría en Administración de la construcción
Ingeniero civil
Lic. en Diseño Industrial
Director general
Experiencia: 29 años
joel@epsvial.com

“La movilidad de una ciudad tiene que pasar del discurso a la práctica”

MARTIN SÁNCHEZ CEJA

Lic. en Arquitectura
Director operativo
Experiencia: 13 años
martin@epsvial.com

“Movilizando la ciudad”

ÁREA ●

PLANEACIÓN

ALDO ADONAI GONZÁLEZ LEE

Lic. en Urbanística y Medio Ambiente
Gerente Planeación
Experiencia: 6 años
adonais@epsvial.com

“Planeando para las ciudades, conectando a personas”.

JORGE LUIS BARBA MORENO

Ingeniero civil
Coordinador de planeación
Experiencia: 7 años
jorgeluis@epsvial.com

“Vías seguras, ciudades más humanas”.

MONTSERRAT AYDE RODRÍGUEZ GÓMEZ

Lic. en Diseño para la comunicación gráfica
Diseñadora gráfica
Experiencia: 2 años
montserrat@epsvial.com

“Todos tenemos nuestra casa, que es el hogar privado; y la ciudad, que es el hogar público”.
– Tierno Galván

JOEL IVÁN ZÚÑIGA CARRERA

Becario de Arquitectura
Líder de Planeación
Experiencia: 2 años
joelivan@epsvial.com

“Encontramos que el comportamiento de las personas dependerá de lo que se les invita a hacer”.
– Jan Gehl

ÁREA ●

**ADMINISTRACIÓN
R H
SERVICIOS**

EDNA PÉREZ

Lic. en Contaduría Pública
Gerente administrativa
Experiencia: 10 años
administracion@epsvial.com

ESTHER AGUILERA VEGA

Servicios Generales

ÁREA ●

PROYECTOS

OCTAVIO ROSALES PRECIADO

Ingeniero civil
Gerente de Proyectos
Experiencia: 10 años
octavio@epsvial.com

“Una ciudad no se mide por su longitud y anchura, sino por la amplitud de su visión y la altura de sus sueños”.
– Herb Caen

RAÚL OCARANZA HERNÁNDEZ

Técnico proyectista
Líder de Proyectos
Experiencia: 30 años
rocaranza@epsvial.com

“La música es la revelación creativa del alma”.

JORGE ANTONIO ORTIZ RAMÍREZ

Ingeniero Arquitecto
Proyectista
Experiencia: 18 años
jorgeantonio@epsvial.com

“La ingeniería al servicio de la ciudad”.

SERGIO GONZÁLEZ AGUILAR

Técnico proyectista
Líder de Proyectos
Experiencia: 28 años
sgonzales@epsvial.com

JOSÉ ELÍAS PELAYO MAYORGA

Ingeniero civil
Líder de Proyectos
Experiencia: 20 años
joseelias@epsvial.com

“Movilidad en Guadalajara, de caótica a insostenible. Revertir esta tendencia, requiere más de voluntad que de recursos”.

JUAN PABLO DÍAZ BARRIGA GUEVARA

Ingeniero civil
Líder de Proyectos
Experiencia: 1 año
juanpablo@epsvial.com

“Las ciudades nos permiten conectarnos con otras personas y construir colectivamente. Cuando elegimos vivir en proximidad los unos con los otros la civilización evoluciona, es por eso que necesitamos de la ciudad”.
– Edward Glasear

ÁREA ●

ESTUDIOS

GABRIELA ÁLVAREZ CHÁVEZ

Lic. en Arquitectura
Gerente de Estudios
Experiencia: 11 años
gaby@epsvial.com

JOSÉ FRANCISCO CONTRERAS SALGADO

Lic. en Urbanística y Medio Ambiente
Líder de Estudios
Experiencia: 2 años
jose@epsvial.com

“La movilidad va de la mano con la cultura vial”.

JORGE ALEJANDRO RODRÍGUEZ GARCÍA

Lic. en Urbanística y Medio Ambiente
Líder de Estudios
Experiencia: 2 años
jorge@epsvial.com

“El compromiso a la ciudad es primordial”.

EDUARDO MIGUEL RAMÍREZ MENDEZ

Lic. en Urbanística y Medio Ambiente
Líder de Estudios
Experiencia: 5 meses
eduardo@epsvial.com

“El respeto al peatón es primera, ya que todos lo somos”.

ANTONIO TOVAR CHÁVEZ

Lic. en Urbanística y Medio Ambiente
Coordinador de estudios
Experiencia: 6 años
antonio@epsvial.com

“Las problemáticas de la ciudad son complejas y deben ser abordadas de diversas perspectivas, es responsabilidad de todos participar”.

LUIS ARTURO RUIZ FÉLIX

Lic. en Urbanística y Medio Ambiente
Líder de Estudios
Experiencia: 2 años
luis@epsvial.com

“La ciudad está en constante movimiento”.

NALLELY MARGARITA SALAZAR HERNÁNDEZ

Lic. en Urbanística y Medio Ambiente
Líder de Estudios
Experiencia: 2.5 años
nallely@epsvial.com

“Maximizar la movilidad colectiva, minimizar la movilidad privada”.



INFRAESTRUCTURA VIAL

La **infraestructura vial** es importante en las ciudades y las regiones ya que por estos espacios es por donde nos movemos y podemos realizar nuestras actividades diarias. La calidad de esta mejora el desempeño de la movilidad y la seguridad vial.

INFRAESTRUCTURA RESILIENTE

por Octavio Rosales Preciado



INFRAESTRUCTURA RESILIENTE Y CIUDAD

No se puede concebir una ciudad sin infraestructura, ya que conforma la parte elemental para que una ciudad dote de los servicios necesarios a la población, para que estos se muevan por ella y realicen sus actividades de manera placentera; es por medio de ella que se realizan los intercambios comerciales y se abastecen a las ciudades de recursos. La infraestructura en la ciudad considera aquellas como la hidráulica, toda la que tiene que ver con el desahogo o el suministro de agua potable, las vías terrestres de comunicación, la red eléctrica, etc.

La tecnología y las necesidades de hoy en día han generado que se piensen en nuevas formas y mo-

delos de materiales de construcción para las vías terrestres, es decir, se comienza a vislumbrar un modelo de ciudad resiliente, entendiendo la resiliencia en la infraestructura como la capacidad de los materiales para recuperar su estado original después de un evento perturbador a la infraestructura. He aquí la importancia de adoptar buenas prácticas urbanas, metodologías y tecnologías acordes a las nuevas necesidades de las ciudades.

“**INFRAESTRUCTURA LISTA PARA LA ADAPTACIÓN A LOS FENÓMENOS NATURALES PROPIOS DE LAS CIUDADES**”

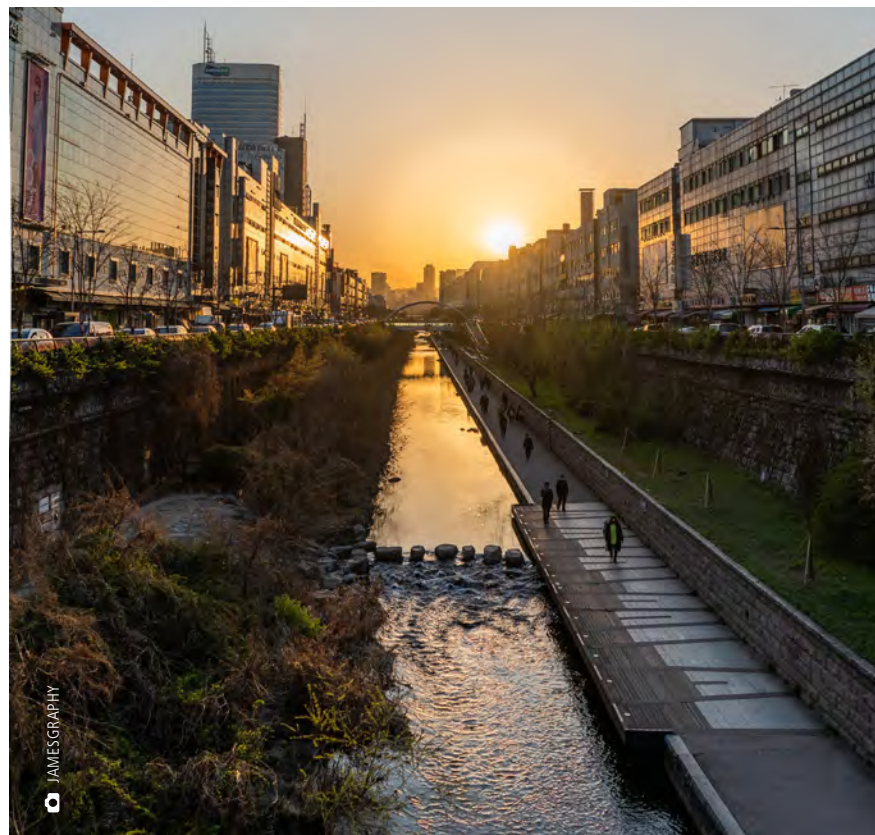
Granizada presentada en Tlaquepaque, Jalisco, el 30 de junio de 2019, en donde quedó en evidencia la falta de una infraestructura resiliente ante la ocurrencia de un evento natural.

INFRAESTRUCTURA VIAL Y CATÁSTROFE NATURAL

La infraestructura vial, específicamente la red vial, es tan importante para el día a día de una ciudad como en eventos catastróficos: terremotos, ciclones, inundaciones, incendios, etc. Se convierte en el medio para llevar a cabo acciones de reacción de los cuerpos de protección civil y urgencias. Si bien esto podría parecer algo bastante obvio, la realidad es que en la mayoría de las ciudades del mundo las vías terrestres son las primeras en verse afectadas y en ocasiones quedar inservibles después de la ocurrencia de una catástrofe, generando que las tareas de rescate por parte de las autoridades sean más complicadas. Los ciudadanos quedan atrapados por no tener los medios para desalojar la ciudad o zona del evento.

De aquí la importancia de diseñar la infraestructura vial de acuerdo con las necesidades, no solo de movilidad, sino también en eventos naturales. Este diseño debe de ir de la mano de la planeación urbana, para generar zonas de absorción de impactos, áreas libres de urbanización en reservas naturales y radios de protección en zonas cercanas a volcanes activos entre otras. Dicho de forma distinta, se debe crear la infraestructura vial necesaria y adyacente a estos caminos para que en los momentos más apremiantes de un evento natural se puedan tomar como rutas alternas.

Río Cheong Gye Cheon
redescubierto y
rehabilitado actualmente.



JAMESGRAPHY

**Autopista sobre eje
Cheong Gye Cheon**
en existencia hasta 2005.



RECUPERACIÓN DEL ESPACIO Y MEDIO NATURAL

Uno de los impactos más notorios observado en las ciudades por el cambio climático es la intensidad de las lluvias, que en combinación con la

voraz urbanización y la construcción de edificios cada vez más altos bajo la idea de redensificar las ciudades, pueden generar estragos catastróficos como las inundaciones a las poblaciones. Es común ver que las vialidades se conviertan en ríos arrasando lo que esté a su paso: vehículos, muebles, animales, personas, lo que resulta muy lamentable. Las corrientes que se forman no son otras, sino aquellas que existían antes de la construcción de vialidades, y que obedecen a la pendiente topográfica y la cuenca por la que antiguamente pasaba ese cuerpo de agua.

En 2003 en la ciudad de Seúl, Corea del Sur, dieron a conocer un proyecto inusual y nunca antes visto: derribar una infraestructura vial, la cual en su momento fue un símbolo de progreso y modernidad, para rescatar el río *Cheong Gye Cheon*, que en la década de los cincuenta había sido entubado para crear la infraestructura vial, y de esta manera, dejar de lidiar con inundaciones y contaminaciones que este generaba, ya que se había convertido en una especie de drenaje a cielo abierto. En su momento, las autoridades tomaron la decisión de taponar el río y en lugar de él construir infraestructura vial, ante el temor de la propagación de alguna epidemia por cuestiones de salubridad del río. Ya en el presente milenio, el proyecto anunciado por la alcaldía de Seúl resultó totalmente novedoso. Priorizó el factor medioambiental por encima del económico. Derribar la infraestructura vial para recuperar el río y de esa manera generar infraestructura social, ofrecer un nuevo espacio público a través de un parque lineal que corre a lo largo del río, y lidiar con las inundaciones resultó ser una estrategia acertada, la cual ha traído grandes beneficios a la ciudad de Seúl.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE 2030 – INFRAESTRUCTURA

Dentro de los objetivos de la Agenda 2030 que se plantea la ONU, en el objetivo 11.5 hace mención en reducir el número de muertes causadas por desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de las personas afectadas por ellos. Dentro de este objetivo y teniendo en cuenta que, según proyecciones del mismo Organismo, para el año 2030 más del 70% de la población mundial vivirá en zonas urbanas, se deben de planear las ciudades con infraestructura resiliente, infraestructura lista para la adaptación a los fenómenos naturales propios de las ciudades, con la finalidad de que tengan los suficientes elementos preventivos para hacer frente ante cualquier acción que se pueda presentar por el cambio climático cada vez más latente.

Cada vez son mayores los ejemplos en donde la implementación de tecnología en la infraestructura vial se hace presente, construcción de calles con materiales ecológicos y permeables, como vías urbanas con sistemas de iluminación solares, carpetas de rodamiento con celdas fotovoltaicas, ciclovías hechas con materiales reciclados, mejoras al diseño urbano para la captación y filtración de agua pluvial, etc.

Si bien hace falta mucho por hacer en este tema, las soluciones se están generando, es cuestión de definir el modelo de ciudad sustentable y hacia donde se quiere llegar para que cada proyecto de ciudad no lo conformen obras aisladas, sino que se traten de piezas de un puzzle de una ciudad resiliente y sustentable. ■





LA IMPORTANCIA DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO

por Raúl Ocaranza Hernández y Sergio González Aguilar



Dentro de los programas de infraestructura vial o mobiliario urbano rara vez o casi nunca se tiene una partida presupuestal para el mantenimiento, y menos un programa de rehabilitación de esta misma.

Cuántas veces no vamos por la calle ya sea caminando o en algún otro medio y no encontramos el señalamiento que nos indique la ubicación del paradero de transporte, la restricción de velocidad, la ubicación del paso peatonal o simplemente no encontramos la señal que indique el destino. Igualmente, en la calle nos podemos encontrar señales verticales en mal estado, vandalizadas o deterioradas por las condiciones ambientales. De las marcas en piso es común no encontrar las líneas divisoras de carriles, flechas de sentido de

circulación, leyendas de zonas escolares, falta de los pasos peatonales. Parece normal pero no debería de ser así, todos son elementos importantes para la operación y seguridad vial de una ciudad y de todos los que la vivimos.

Los elementos que conforman parte de la señalización y dispositivos de seguridad son el conjunto integrado de las marcas, señales y dispositivos de seguridad que indican la geometría de las carreteras y vialidades urbanas. Las señales verticales, principal objeto de análisis del presente artículo, se clasifican en: señales restrictivas, señales preventivas, señales turísticas y de servicios, y señales de mensaje cambiante. (SCT 2014)

Las señales verticales y horizontales tienen un tiempo de vida útil, propia del material con que estén elaborados. Para el señalamiento vertical, estos materiales tienen una

vida útil de entre 6 y 7 años; para las marcas en piso depende del material y del tránsito vehicular de la vía, ya que este genera mayor desgaste por el roce de los neumáticos con las marcas.

¿Existe algún reglamento, norma o manual que regule el señalamiento en México? Si existe, es el *Manual de señalización y dispositivos de seguridad vial de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte*. Este manual es a nivel federal y puede ser empleado por los gobiernos locales y los proyectistas, aunque los municipios del AMG últimamente han actualizado y generando su propio señalamiento dependiendo de sus necesidades, pero lo que no cambia son los requisitos básicos técnicos de la señal y de sus propiedades.

Los requisitos técnicos de las señales que menciona el manual son 4: forma, color, dimensiones y reflexión. La forma básicamente es que cada señal este vinculada con la forma y grupo de señal para facilitar al usuario su interpretación. Para cada grupo de señal debe de existir una gama de colores característico de ellos. Las dimensiones de las señales se deben de adecuar al tipo de vialidad donde se instalen; y todas las señales deben

Código de colores

COLOR	USO
AMARILLO	Prevención
AZUL	Servicios e información turística
BLANCO	Identificación, información general y de recomendación
NARANJA	Zona de obras
ROJO	Alto y prohibición
VERDE	Información de destino
VERDE LIMÓN FLUORESCENTE	Cruce de escolares

¹ Coeficiente de intensidad luminosa: Es la relación entre el brillo aparente de un elemento reflejante y la iluminación incidente sobre el mismo elemento; considerando que las posiciones relativas del observador, fuente de iluminación y botón reflejante son similares a aquellas de un conductor de un vehículo que observa un botón iluminado por las lámparas del mismo vehículo. El coeficiente de intensidad luminosa se expresa en unidades de candelas por lux (cd/lux).

de cumplir con los niveles de reflexión para los momentos de baja visibilidad y estas puedan ser observadas por los usuarios de la vía. Estos dos requisitos, dimensiones y reflexión, son los que quedan en el vacío por parte de las autoridades.

Una señal que no cumpla con los parámetros mínimos de reflectividad puede generar accidentes al no ser vista por los conductores, ciclistas o peatones. Y ¿A qué nos referimos a cuando no cumpla con la reflexión necesaria? A que es muy importante para visualizar el señalamiento en condiciones de lluvia, neblina y en la oscuridad. La reflexión del material de la señal tiene la capacidad de iluminarse ya sea con luz natural o artificial haciendo que siempre sea visible para el usuario.

Según el *Manual de señalización y dispositivos de seguridad vial de la SCT* menciona lo siguiente: "Todos los elementos reflejantes integrantes del señalamiento deben cumplir con los niveles requeridos de reflexión durante su vida útil, tomando en cuenta que dichos elementos están sujetos a las labores de inspección y de conservación necesarias".

Técnicamente la reflectividad se puede medir y debe de contar con el coeficiente de luminosidad¹ y coeficientes de reflexión mínimos². Este coeficiente depende del color de la señal: blanco, rojo, amarillo, naranja, verde o azul, los colores de los distintos tipos de las señales o marcas. Cada señal debe de tener un mínimo de coeficiente de reflexión $[(cd/lux)/m^2]$, normado y estandarizado por la SCT para garantizar que cada señal y marca tengan el mínimo de reflectividad.

¿Qué se puede hacer para cambiar y dar

mantenimiento a todas las señales y marcas? Para el señalamiento al igual que para otros elementos urbanos se realiza una auditoría para detectar señal por señal su reflectividad, esta es por una de las razones que el señalamiento no se da mantenimiento por un tema de costo, ya que este procedimiento lleva tiempo en detectar las señales y marcas en mal estado. Recientemente los científicos de la Universidad de Melbourne, Australia, desarrollaron un sistema de IA capaz de monitorear las señales verticales "ALTO" y "Ceda el Paso", utilizando las imágenes de Google Street View. El sistema detecta solamente las señales de tránsito y una vez hecho esto genera un reporte del estado de la señal. El aporte de este sistema es la automatización y la rapidez con la cual se podría saber qué señal requiere su cambio.

¿Qué tan importante es mantener las señales y marcas en un buen estado y bajo normas de diseño? Es tan importante como el mantener en buen estado los semáforos, la carpeta de rodamiento, y demás dispositivos de seguridad, ya que la señal es un elemento que dirige y organiza el tránsito, que tiene la fuerza jurídica para restringir sentidos, velocidades, espacios de estacionamiento; que prevé puntos de conflicto, prioriza modos de transporte, visibiliza al usuario vulnerable, protege zonas de obra tanto a trabajadores como a usuarios de la vía y además da la información necesaria para tomar las decisiones a tiempo de rutas. Es responsabilidad de la autoridad que toda señal y marca vial estén bajos los estándares de diseño que marca la norma, esto ayuda a que el usuario conozca y relacione de manera inmediata la información que se le está brindan-

do sin necesidad de tener que estar recordando que significa cierta señal en cierta ciudad u otra. Por estas razones es importante el señalamiento y marcas de tránsito en las vialidades. ■



“UNA SEÑAL QUE NO CUMPLA CON LOS PARÁMETROS MÍNIMOS DE REFLECTIVIDAD PUEDE GENERAR ACCIDENTES AL NO SER VISTA POR LOS CONDUCTORES, CICLISTAS O PEATONES”

Señalamiento en mal estado.

² Es la relación entre el haz de luz incidente y el haz de luz reflejado en una película en una determinada área específica, de acuerdo con el tipo de película y su color a ciertos ángulos de entrada y de observación; se mide en candelas por lux por metro cuadrado $[(cd/lux)/m^2]$.



Macrobús
Tu ciudad se mueve en grande

TM-005

No invada el carril exclusivo

VOLVO

7600

719-718-G

ABIERTO 24 HORAS

TODO

TODO

EL PAR

ESQUINA
JOYERA

FERRIS

AV. CARLOS OCHOA

19702

JMP-25-74



MOVILIDAD URBANA

Las ciudades más vivas y productivas son las que generan más desplazamientos inteligentes de sus habitantes. El reto de los planeadores está en generar una movilidad **eficiente, resiliente, integral y segura** para que la ciudad se mueva y desarrolle de manera sustentable.

SIMULADORES DE TRÁFICO

como herramienta para la planificación del tránsito

H

oy en día el parque vehicular crece a un ritmo acelerado. En el año 2000 el AMG tenía registrados 861,347 vehículos de motor. Para el año 2017 este número se incremento a 2 millones 370,137, es decir, casi se triplicó el parque vehicular en la ciudad!. La mayoría de las vialidades de nuestra ciudad se encuentran rebasadas en cuanto a capacidades viales nos referimos, esto debido a la alta demanda y concentración que existe, trayendo como consecuencia sistemas saturados o con demoras excesivas.

Actualmente la población se mueve de diferentes maneras, ya sea caminando, en transporte público o privado, y tomando cada día mayor auge e importancia, en bicicleta. Este tipo de movilidad modal nos obliga a realizar análisis más completos e incluyentes, para así ofrecer soluciones integrales no solo enfocada hacia los vehículos, sino a todos los tipos de desplazamientos que se puedan generar.

Ante este escenario, es necesario contar con herramientas más eficientes para el estudio y planeación de las ciudades en el tema de la movilidad urbana. El simulador Aimsun se

posiciona como un software que nos permite realizar análisis de las redes viales de todo tipo, a cualquier escala y nivel de complejidad, es decir, se puede modelar desde una intersección vial hasta toda una región. Esto se logra cargando información real como datos de aforo origen destino, números y ancho de carriles, fases y tiempos en cruceos semaforizados, paraderos de transporte público, clasificación de automóviles, capacidad de carriles, velocidades, preferencias de paso, pasos peatonales, redes ciclistas, etc. Es decir, el simulador nos ofrece cargar tipos de vehículos, peatones o ciclistas, todos interactuando a la vez para así tener escenarios más reales donde podemos calibrar estos datos para buscar el nivel óptimo para los desplazamientos que buscamos.

Esta herramienta nos ayuda en la planificación

“Durante más de una década, EPS Vial ha utilizado este software para la realización de las simulaciones dinámicas del tránsito”

por Gabriela Álvarez Chavez



de tránsito y transporte en todas las formas de desplazamiento.

Su principal ventaja es la de poder “predecir” el impacto que va a tener la construcción de cualquier desarrollo, ampliación o modificaciones a las geometrías viales existentes, dándonos la oportunidad de buscar las mejores soluciones al sistema, viéndolo de forma integral y no puntual.

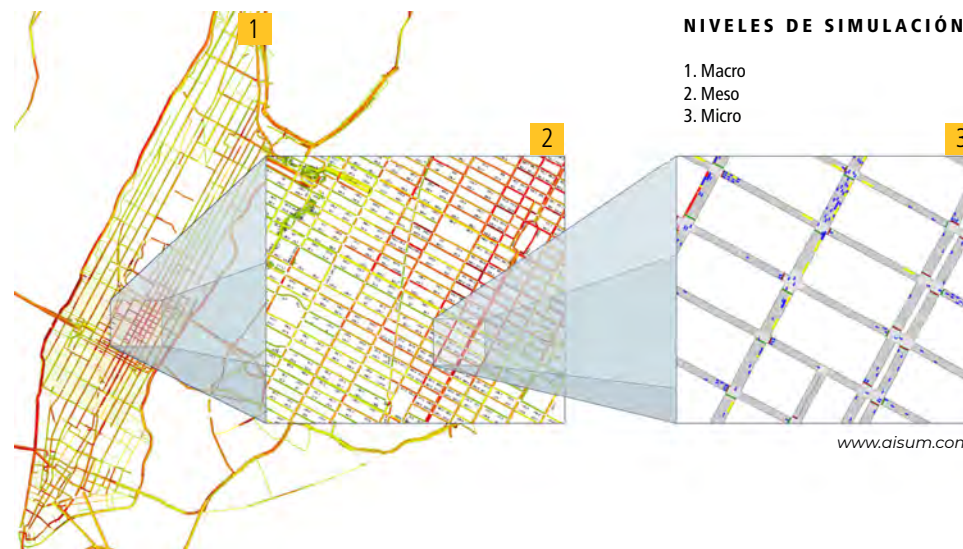
Entre sus características nos ofrece realizar una evaluación cuantitativa dando como resultados niveles de servicio, tiempos de demora, densidades que pueden ser por intersecciones, tramos o por sistema. Podemos importar redes cartográficas desde Street Maps, Autocad, GIS o incluso una imagen satelital. El modelo lo podemos visualizar en planta lo cual resulta muy cómodo para trabajar, pero también nos ofrece poder crear una visualización en 3D, que aunque básico, resulta interesante al poder ver la interacción entre los diferentes modos de desplazamientos que se puedan dar en los puntos simulados.

Durante más de una década, EPS Vial ha utilizado este software para la realización de las simulaciones dinámicas del tránsito, como parte de los servicios que ofrece para un análisis más completo de los proyectos de infraestructura vial de las ciudades.

Como profesionistas estamos obligados a buscar la utilización de nuevas herramientas que ayuden a buscar la mejor opción para nuestras propuestas, herramientas que ayuden a ofrecer propuestas sanas e incluyentes para nuestra ciudad. ■

Para más información consultar: www.aimsun.com

¹ Vehículos de motor registrados en circulación, INEGI.



MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

la intermodalidad



por *Nallely Margarita Salazar Hernández*

E

l problema con el tráfico en Guadalajara ha ido incrementado en este milenio de manera exponencial. Este no es un tema nuevo o del que los mismos habitantes no se hayan percatado; los tiempos de traslado han incrementado, aunque las distancias sean las mismas, gracias a que más personas se han mudado al uso del transporte privado, incrementando así el parque vehicular en la ciudad.

Claro, la tasa de crecimiento vehicular ha aumentado. Para el año 2000, había 23 vehículos por cada 100 personas, mientras que para el año 2017 esta cifra prácticamente se duplicó. Según datos del Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IIEG) en el año 2017 había 45 vehículos por cada 100 personas en el AMG, lo que significa un auto por cada dos habitantes aproximadamente, por ende, más tráfico.

La solución a esta problemática que ha ido aumentando es el enfoque al transporte público y no únicamente de un solo modo de transporte, sino de todo el sistema. La movilidad urbana sostenible permitirá que el traslado de los usuarios sea más eficaz, enfocándose en reducir los conflictos de la movilidad actual a un bajo costo tanto económico como ambiental.

Para que los usuarios quieran usar el transporte público y lo prefieran sobre el privado es necesario hacerlo más competitivo. Esto se logrará implementando una intermodalidad en el sistema de movilidad.

La intermodalidad está enfocada en facilitar los transbordos entre los distintos modos de transporte, me refiero a que como usuario durante mi traslado me sea más fácil y accesible



cambiar a distintos modos y de manera sucesiva, por ejemplo, del uso de la bicicleta al camión, del camión al tren, del tren al camión, etc.

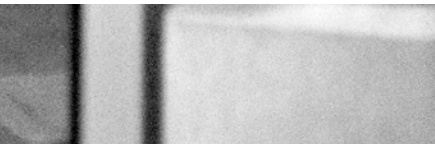
Que todos estos modos estén interconectados permite al usuario aprovechar al máximo cada uno y conforme a sus propias necesidades (tiempo, distancia, comodidad, etc.).

¿Cómo lograr una intermodalidad en los modos de transporte público?

Primeramente, los espacios destinados o usados para hacer la transferencia de un medio a otro tienen que ser más cómodos, con distancias cortas entre ellos, que sean claros y legibles, así como también accesibles universalmente. Estos espacios deben permitir que los usuarios puedan esperar en el sitio, protegidos de las condiciones climáticas.



“La movilidad urbana sostenible permitirá que el traslado de los usuarios sea más eficaz, enfocándose en reducir los conflictos de la movilidad actual a un bajo costo tanto económico como ambiental.”





La planificación y desarrollo del transporte se debe de encaminar en conjunto por una sola autoridad, de preferencia a nivel metropolitano, ya que permitirá estudiar y analizar las rutas de transporte como un solo sistema, para poder establecer la oferta de transporte conforme a la demanda real de los usuarios, hacer que los operadores presten sus servicios de manera coordinada con la autoridad respetando la ruta y tarifa establecida, así como los horarios y recorridos para disminuir las esperas en los transbordos. Los estudios y análisis serán necesarios para la planificación de la red considerando el modo de transporte que será más eficiente para cada zona teniendo en cuenta los polos de atracción, por ejemplo, las más densas requerirán una alta oferta de transporte con mayor capacidad como el tren eléctrico o BRT y las menos densas podrán optar por una oferta más flexible con una menor capacidad que atienda satisfactoriamente a la demanda.

La imagen del transporte público también es un punto importante. La marca de éste debe ser diseñada de modo que se entienda que es un solo sistema. Que los autobuses tengan un color y modelo específico, que existan mapas exclusivos del transporte y que incluyan tanto las distintas modalidades como los transbordos permiten que todos los usuarios, así como los temporales o eventuales, tengan un fácil entendimiento de cómo trasladarse a su destino de la manera más cómoda. El implementar los mapas de las rutas dentro del autobús, el mapa del sistema en las distintas paradas y áreas destinadas para los transbordos y el uso de las tecnologías permitirían que los usuarios tengan

una mayor accesibilidad a toda la información. También es necesario integrar una tarifa homogénea en todos los medios de modo que no se impida el transbordo. Esta es una buena táctica aunque también es posible que se defina una tarifa por la cantidad total de transbordos que va a realizar el usuario, que por medio de un sistema de post-pago se le cobre la tarifa que mejor se le adapte al final del día; las posibilidades y opciones para este punto son bastantes, la idea es que esta tarifa sea la más favorable tanto para el usuario como para los operadores.

nica que permite hacer los transbordos entre los medios de una manera más cómoda y accesible, las estaciones de la línea 3 del Tren Ligerero están diseñadas para poder hacer el transbordo de manera segura y cómoda, también las unidades de esta empresa están equipadas para poder transportar la bicicleta cómodamente y las estaciones y rutas de Mibici conectan con todos los medios de transporte público.

Como se mencionó anteriormente, se requiere de una planeación enfocada a la movilidad urbana sostenible para poder hacer del transporte público un medio competente contra el vehículo privado. Parte de las acciones que llevan a esa movilidad es la implementación de la intermodalidad entre los distintos medios de transporte. Las acciones que se llevan a cabo en la ciudad van por buen camino, pero se necesita implementar todos los puntos enfoques antes mencionados para tener éxito. ■

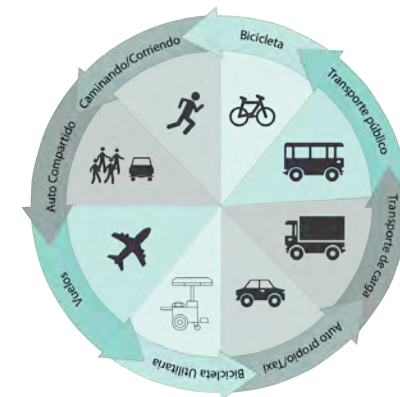
En Guadalajara se están implementando nuevos modos de transporte público: en el 2009 se inauguró la primer línea de BRT "Macrobus", en el 2014 se inauguró el sistema de "Mibici Pública" y se inició la construcción de la línea 3 del Tren Ligerero, en el 2018 la puesta en marcha del sistema de rutas troncales y complementarias

en la modalidad Ruta Empresa, también el modo de pago en distintas rutas y de los "Bievenales" (apoyo para el transporte) pasó a ser electrónico, el color de distintos modos de transporte cambió y se le está incorporando una marca: "Mi transporte"; se está orientando hacia una movilidad urbana sostenible y lo que más se adjudica al tema de intermodalidad en esta ciudad es lo que se está implementando en SITEUR y los modos de transporte que ellos coordinan: el sistema de pre-pago es realizar el pago con una tarjeta electró-



Estación de Macrobus
San Juan de Dios, Gdl, Jal.

JOEL ZÚÑIGA CARRERA 



Movilidad multimodal
Elaboración propia.

PEDALEANDO

en los zapatos del usuario

L

as diversas modalidades de transportarnos, la obligación de reducir el tránsito auto-motor y el ser seres preocupados por la situación actual del planeta y los problemas ambientales cada vez más notorios, son algunos de los motivos por los que se han impulsado el usar la bici como medio de transporte.

por Joel Iván
Zúñiga Carrera y
Antonio
Tovar Chávez

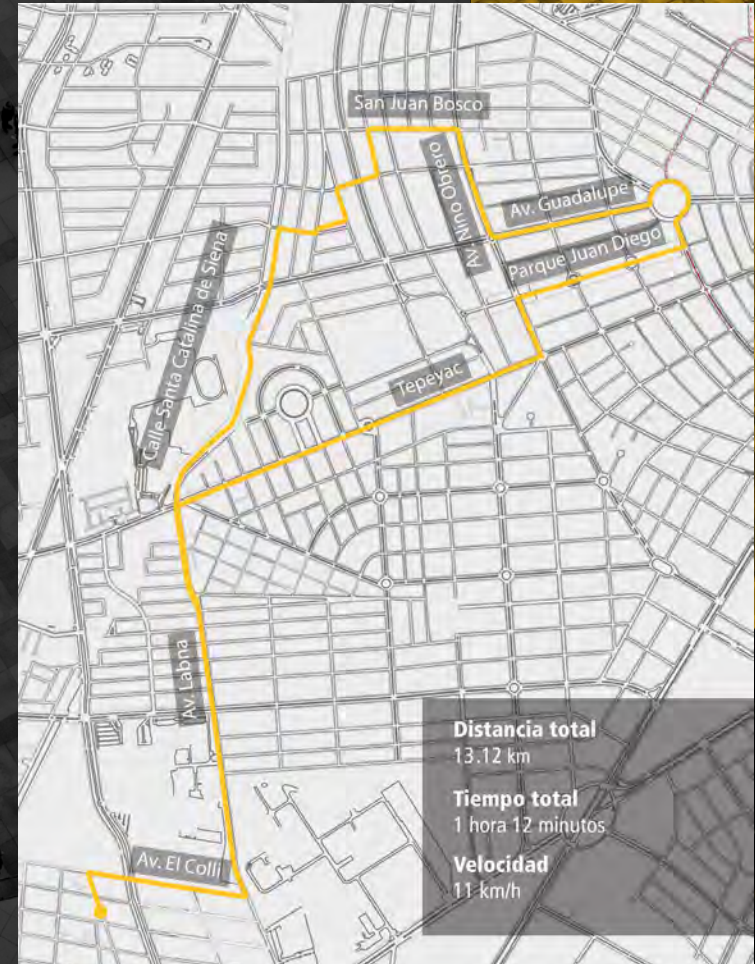


30

Con el paso del tiempo la ciudad de Guadalajara ha sido testigo de cómo la infraestructura y la cultural ciclista ha evolucionado de manera positiva, tanto que hoy en día se posiciona en los primeros lugares a nivel nacional, prometiendo un mejor futuro en materia de movilidad urbana.

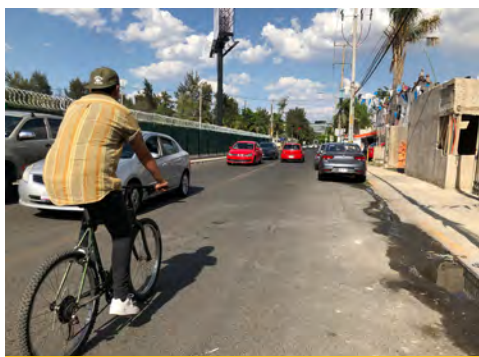
“los usuarios que utilizan la vía se han dado cuenta que no están solos”

Como dos personas que no solemos utilizar como medio cotidiano de transporte la bicicleta, nos pusimos en los pedales de quien realmente lo hace, con el objetivo de dar un punto de vista real mediante un recorrido guiado por nuestros instintos. Así que partimos sin alguna ruta definida de nuestra oficina *EPS Vial* a la glorieta Chapalita. Nos propusimos trazar nuestra ruta según nos brindaran las factibilidades en infraestructura, seguridad y comodidad.



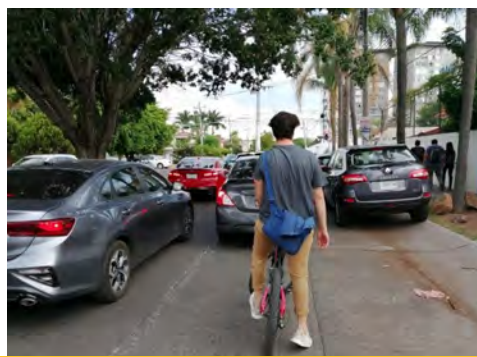
Fotografía 1

Primeros metros en donde podemos observar las dimensiones de carriles y banquetas por donde pasan todos los usuarios.



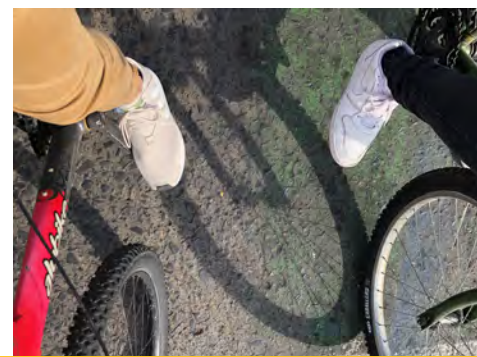
Fotografía 2

Calles compartidas.



Fotografía 3

Caja bici sobre cruce semaforizado.



Lo primero que llamó nuestra atención es cómo el usuario no dimensiona la importancia que tiene dentro de la vía. El ciclista resulta vulnerable al competir con el automóvil por ocupar un espacio y esa fue la primera situación a considerar para decidir cuál sería la ruta a seguir, circular por vialidades con alta carga vehicular nos presentó uno de los primeros retos del recorrido: **APROPIARNOS DE NUESTRO CARRIL PARA CIRCULAR.**

Si bien el tomar un carril para circular no debería presentar mayor problemática, como usuario de la vía, el estar sobre un vehículo en claras desventajas de seguridad, convierte esta acción en una decisión que requiere de valentía por parte del habitual usuario de la bicicleta. Observamos cómo se tiene que lidiar con obstáculos como vehículos estacionados en zonas prohibidas (incluso doble fila), la impaciencia por parte de automovilistas que se sienten afectados por tu incapacidad de igualar las velocidades que el **AUTOMOTOR** les brinda. Si el ciclista corre la misma suerte que nosotros sentirá una mirada poco amistosa y un par de "claxonazos".

A pesar de esto, nuestro recorrido continuó sin mayores complicaciones, cada vez resultaba más placentero y las ganas de explorar más vías alternas aumentaban. Normalmente al ir dentro de un coche la capacidad de observar lo que sucede en la ciudad se reduce. Cabe señalar que el clima estaba a nuestro favor, nuestro recorrido no podía estar saliendo mejor. Sin embargo no todo podía salir a la perfección (para beneficio de este ejercicio), y sin esperarlo nos vimos frente a nuestro segundo reto: **EL CRUCE SEMAFORIZADO**

Con el afán de brindar mayor seguridad, en Guadalajara han intentado implementar el señalamiento necesario para hacer a la vialidad un espacio que acoja de la misma manera que lo hace con el automóvil al ciclista; sin embargo la falta de mantenimiento (caso aplicable en el se-

ñalamiento en general existente en la ciudad) convierte con el paso del tiempo a este espacio en una mancha gris donde los usuarios más vulnerables llevan todas las de perder, situación que vivimos al llegar a nuestro primer cruce semaforizado.

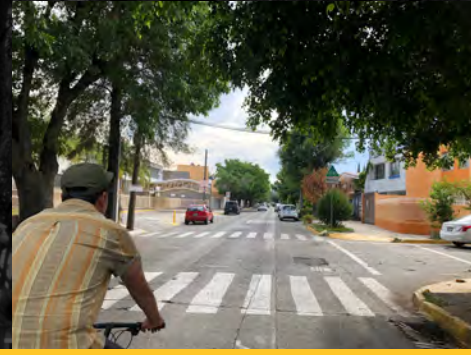
Fotografía 4
Trabajadores.



Fotografía 5
Oficial vial.



Fotografía 6
Calles locales.



32

Observando nuestro entorno notamos la cantidad de personas que utilizan la bicicleta ya sea como medio de transporte, o como es el caso de Don Felipe y Catarino como herramienta de trabajo: *"-Solo usamos la bicicleta para trabajar, ya para salir algún lado o pasear no porque es difícil por los carros que pasan muy cerca y hay que estar alerta, ahí nos ayudamos entre los dos-*", nos comentaron al acercarnos a platicar.

Situación similar a la del oficial *Rodrigo Hernández* que a diario realiza su trabajo sobre su bicicleta; *"-A nosotros nos dan unos cursos para poder circular en las calles y avenidas. Nosotros estamos en nuestra bici 4 horas de las 8 o 5 tal vez, lo que es el traslado a nuestra base y regreso o cuando hay algún accidente de tránsito. Yo creo con los automovilistas convivimos de la mejor manera, yo creo que ha cambiado, ha mejorado con el paso de los años para el ciudadano-*".

En este punto del recorrido decidimos que sería buena idea regresar utilizando otra ruta completamente distinta, decisión acertada ya que encontramos con nuestro amigo *Alfonso* que trabaja como mesero en un restaurante ubicado en la zona. Al estar con él nos pareció buena idea saber su opinión acerca del tema; *"-Como es una zona donde se mueve ya mucha gente mayor todos llegan en carro y como todos ofrecen servicio vallet. Otro problema es que la ciclovia solo está en la rotonda y hacia arcos y no hay continuidad-*".

Ahora la sensación era diferente, el recorrido cambio las avenidas con tres carriles, cruceros semaforizados, claxon y miradas de pocos amigos, por cocheras con perros ladrando, parques con gente haciendo ejercicio, incluso un canal. El entorno era distinto pero el objetivo era el mismo.

Fotografía 7
Usuarios en cruce.



Fotografía 8
Señalamiento Glorieta Chapalita.



Fotografía 9
Fin de la ruta.



Lo primero que llamó nuestra atención es que estando a pocas cuadras de terminar el recorrido se nos unió en el camino *José Luis* y su hijo *Darío* quienes parecían llevar más minutos que nosotros sobre su bicicleta y comenzamos a platicar con ellos; *"-Venimos del desde el CRIT occidente, por el panteón jardín, por la estación del tren de patria y todos los días vamos y venimos, hacemos como 20 minutos de ida y 20 minutos de vuelta. Llevamos 2 años haciendo esto-"*.

"-Lo más complicado son los baches y carros que te pasan bien cerca, cualquier bache que pises te puedes ir-".

"-La velocidad es una de las ventajas, llegas más rápido a tu destino porque no tienes que hacer filas pero dependiendo la vía por donde te vayas-".

"-Como todo hay gente que te respeta y hay gente que no, pasando Mariano Otero, por ahí del parque hay carros que se estacionan en donde no pueden, obstaculizando nomas-".

Al finalizar el ejercicio las conclusiones eran distintas a las que existían antes de comenzar el recorrido: la mentalidad del tapatío ha comenzado a cambiar de manera positiva. Si bien la infraestructura ciclista (y vial en general) no termina de ser adecuada, los usuarios que utilizan la vía se han dado cuenta que no están solos. En este espacio destinado para desplazarnos a diario convivimos coches, peatones, ciclistas y transporte público, cada uno con necesidades distintas pero todos con un mismo fin.

El futuro parece prometedor y de la mano con el sector público estamos en un punto de no retorno en el que debemos comenzar a interesarnos más por los temas de movilidad que atañen esta ciudad.

Muchas cosas deben cambiar pero vamos por buen camino. ■





TEC- NOLOGÍA

La tecnología aporta las herramientas para la construcción de la infraestructura vial, para optimizar la movilidad urbana y para mejorar la seguridad vial. El buen uso de ella contribuye al **desarrollo sustentable de las ciudades.**

¿ES IMPORTANTE O ES NECESARIO
QUE EL INGENIERO SEPA

PROGRAMAR?

Es una pregunta que a lo largo de mi experiencia ha generado mucha polémica. Mientras unos dicen "sería bueno" otros dicen "hay gente para eso".

La verdad es que en estricto sentido (también en el amplio) ambas partes tienen algo de razón, aunque ninguna por completo.

Lo cierto es que, en el fragor de la batalla, en el día a día... en las trincheras... si el ingeniero sabe programar, la verdad es que se obtiene una sensible ventaja. Pero no se trata sólo de programar una calculadora científica, que dicho sea de paso, es muy buen "handycap".

La intención de un servidor, al iniciar ésta intervención es llamar la atención de mis compañeros, colegas y demás personas interesadas, a adentrarse en el apasionante mundo de la programación LISP.

Como ingenieros civiles (y cualquier rama de la ingeniería) nos vemos obligados a interactuar con el programa Autocad, que se ha ganado un lugar de privilegio entre los profesionales del ramo. Me ha tocado conocer personas que, llega a tanto su familiaridad con éste programa, que prácticamente trabajan "sin ver". Ésta situación es particularmente interesante, desde el punto de vista de rendimiento, ya que logra avanzar muy rápido en su trabajo. También sucede algo curioso. Llega a

ser tan mecanizado su actuar, que en realidad no razona en lo que está haciendo.

Debo decir, sin embargo, que la programación no es cosa sencilla, requiere mucha dedicación, pero sobre todo entusiasmo. No faltarán esos momentos de frustración en los que parece que está todo perdido, de hecho, al principio, serán muchos más éstos momentos. Aquí quiero citar un consejo que nos dio una maestra, sabia como los maestros experimentados: "Cuando sientan que no salen del mismo problema, por más vueltas que le den... hay que descansar haciendo adobes"

Dejen lo que estén haciendo, tómense un café, si fuman, sálganse a fumar... laven un par de platos, tiendan su cama... en fin, cambien de actividad por unos minutos y verán como las ideas comienzan a fluir de nuevo.

De acuerdo al nivel de experiencia de cada persona, una labor puede ser monótona, interesante o incluso podría considerarse como castigo. La llamada "talacha" que en un principio no parece tener mayor importancia, puede resultar, incluso en desprestigio para la oficina.

Me gustaría citar un ejemplo práctico, tal vez hoy podría parecer anticuado, pero hace unos años era el pan nuestro de cada día. Por ejemplo, tenemos un camino de 10 o 15 km de longitud. Se arman planos de secciones transversales... uf, cientos de ellas. Pues bien, resulta ser que por requerimientos del proyecto, se necesita que en cada una de las secciones transversales se coloque sobre los hombros un texto con la diferencia de alturas entre el propio hombro y el terreno natural.

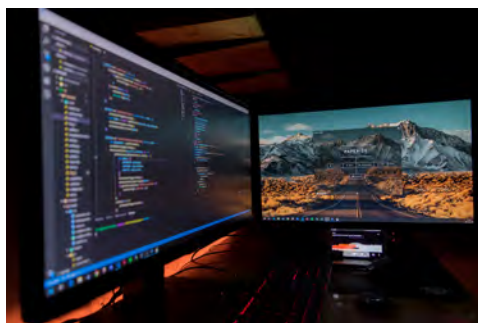


por José Elías Pelayo Mayorga

”

“DE ACUERDO AL NIVEL DE EXPERIENCIA DE CADA PERSONA, UNA LABOR PUEDE SER MONÓTONA, INTERESANTE O INCLUSO PODRÍA CONSIDERARSE COMO CASTIGO”

No sé si en la actualidad haya algún programa en el mercado que haga eso. Y digo no sé, porque en realidad últimamente he estado un tanto alejado de la actualidad de los programas. Pues bien, concédame que no lo hay. Como siempre pasa, ésta tarea se la pidieron al jefe hace una semana y nos acaba de solicitar el trabajo y lo quieren para dos días. ¿Qué pasa? Se encienden las alarmas, buscamos hasta a la compañera recepcionista para que nos ayude y estamos 4 o 5 haciendo esa labor titánica, que parece no tener fin.



Pero que creen... hay un auxiliar que sabe programar en LISP. Y en tono triunfal, le dice al jefe: "No se preocupe Inge, voy a hacer una rutina para que ese trabajo sea realizado por sólo dos personas y sin riesgo de errores; sólo necesito unas horas para programar.

Dicho y hecho, tres o cuatro has después, la rutina está lista. Con tres o cuatro clicks en cada sección, se coloca sobre hombros y eje la diferencia de alturas solicitada, como bono extra, le coloca los bombeos calculados y por si fuera poco, genera un archivo de texto con toda esa información.

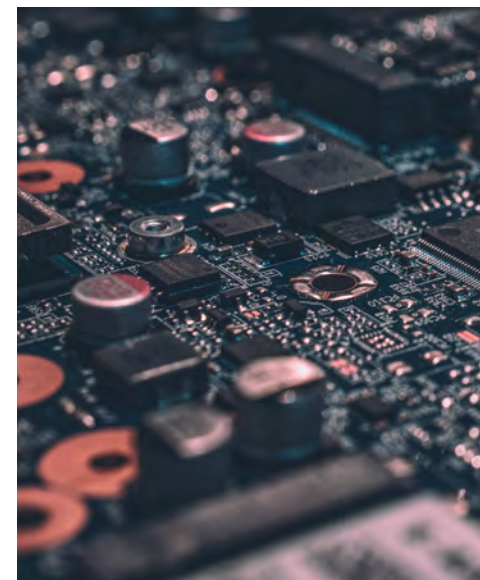
Ésta es una situación real, no sé si actual, pero sucedió. Obviamente, un servidor desarrolló dicha rutina, no era auxiliar, pero agregó algo de drama, ¿no creen?

Una vez finalizado éste trabajo, no faltan los problemas que se pueden afrontar de frente y salir airosos de ellos.

Otro ejemplo real y un poco más drástico. Ahora resulta, que hubo una modificación al proyecto. El ancho de un carril pasó de 3.5 a 5.0 m. La solución más apropiada es volver a generar todas las secciones. Pero esperen, con unas cuantas líneas más de código, se adapta la rutina para que extienda la sección completa 1.5 m. Con dos clicks logramos extender nuestras secciones y con nuestros cuatro clicks que ya teníamos, volvemos a generar nuestro proyecto sin mayor dificultad.

El asunto es, existen una infinidad de problemas de éste tipo, situaciones que al parecer son muy complejas o tediosas pero con un poco de inspiración y mucha transpiración, podemos salir adelante.

Otro caso interesante que se me viene a la memoria. En alguna ocasión, me llegaron unos planos de un estadio de béisbol que se estaba construyendo. El hecho es que, como casi nunca sucede, estaban trabajando y no tenían números generadores. Había que contar las puertas, tipos de baño, lavamanos, mingitorios y un largo etcétera por tipo. Como éstos muebles estaban indicados en los planos por su nombre, hice una rutina que buscara la palabra correspondiente a cada nombre de artículo y me depositara en un archivo de texto, el total de cada nombre.



En fin, si éste relato te interesó y te sentiste interesado o al menos intrigado de saber si es cierto, créeme, es muy cierto.

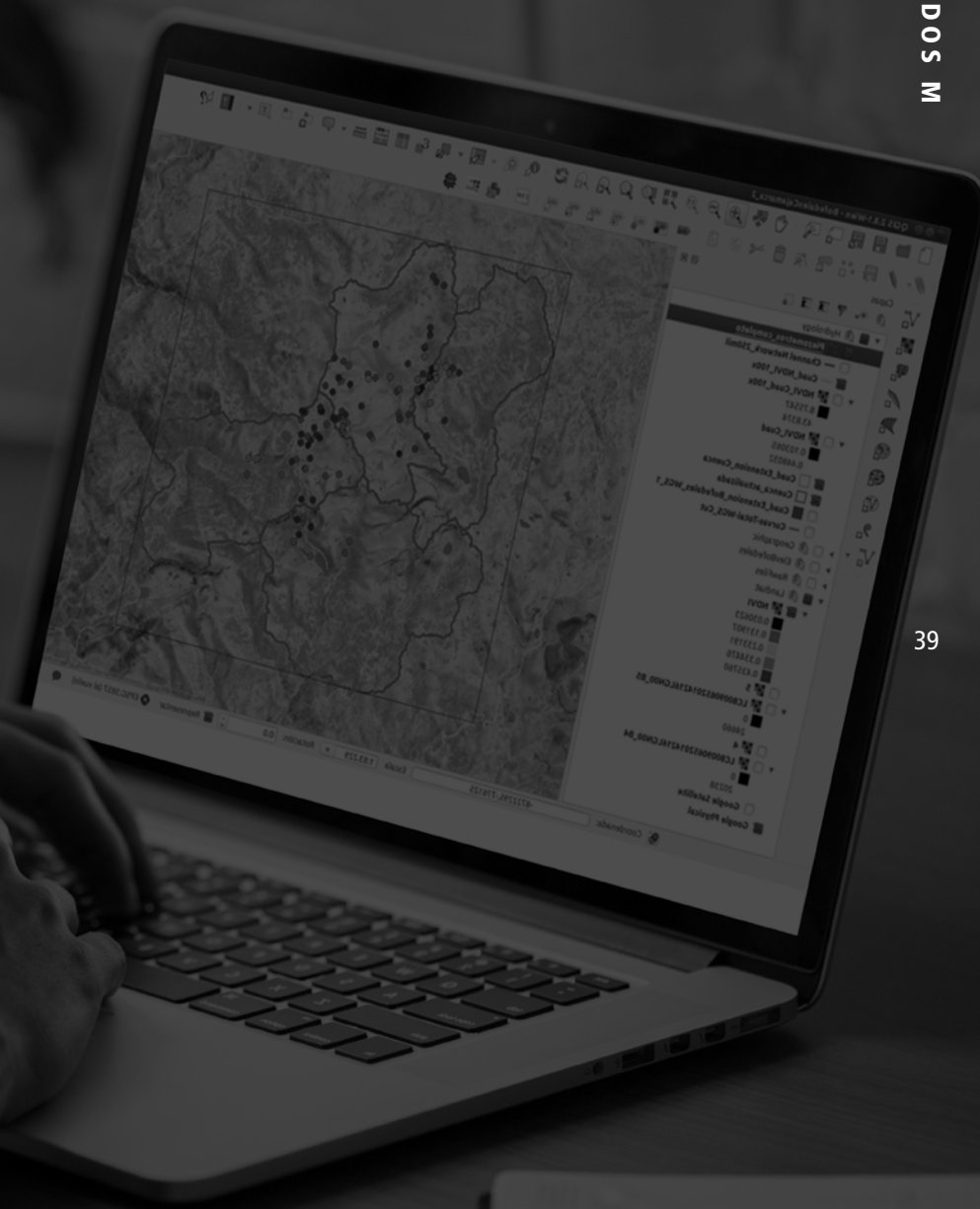
Si además, estás interesado en aprender a programar en Autocad (que en realidad es LISP), contacta al administrador de la página.

Saludos y hasta la próxima. ■

MOVILIDAD Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFI-



por *Jorge Alejandro Rodríguez García*



En la consultoría de movilidad e ingeniería de tránsito es muy común el seguir desarrollando información gráfica y tener como producto un plano con cierta información. Pero esto ya es una práctica obsoleta la cual debería de cambiar. Los planos al final de su revisión o del proyecto de construcción se convierten en un papel almacenado en alguna bodega u oficina de gobierno y la información que en este hay se olvida y en ocasiones se pierde.



“LOS ANÁLISIS GEOESPACIALES EN SIG SE POTENCIALIZAN CON CONOCIMIENTO EN PROGRAMACIÓN”

La innovación dentro de EPS Vial siempre ha sido un valor el cual se tiene en todo lo que se hace dentro de la empresa, desde las metodologías hasta de herramientas de software. Siempre con el motivo de ser punta de lanza en el ramo y marcar la tendencia. Cuando se habla del valor de innovación se hace alusión a nuevas mejoras, el reparo de errores y a la eficiencia, teniendo en consideración cualquier proceso que conlleve a hacer que algo sea innovador.

En el proceso de innovación algo que aún falta por explotar y optimizar procesos es en los trabajos realizados con los softwares de Sistemas de Información Geográfica, (SIG por sus siglas), cuyo potencial aún sigue creciendo, ofreciendo un gran abanico de herramientas para los análisis de la movilidad y análisis territorial. Análisis por medio de archivos tipo shape, servidores WMS, imágenes satelitales, nube de puntos, creación y manipulación de bases de datos, entre otros tipos de archivos son los que se nos ofrecen para trabajar los SIG.

Existe una gran oferta de este tipo de softwares, libres y privativos. Lo ideal es un software libre con el cual se pueda compartir información y datos con una comunidad que ayude a potencializar cada trabajo y herramientas.

Los sistemas de información geográfica y, en especial las bases de datos, nos pueden ayudar a almacenar gran información cuantitativa y cualitativa, como: cantidad de población, número de viviendas, longitudes de vialidades, accidentes de tránsito, índices de accidentalidad, cantidad de peatones, ciclistas, peatones, número de rutas de transporte, frecuencia de paso de rutas de transporte, niveles de servicio del tránsito vehicular, jerarquías viales, estados de carpeta de rodamiento, capacidad de la vialidad, entre otras variables más. La concentración de información tiene un gran potencial sabiéndola administrar y analizar.

La generación de información a nivel de mapas territoriales especializados en materia de movilidad son una gran necesidad hoy en día, por lo que los SIG se convierten en una herramienta por explotar para esta generación de análisis espaciales de redes urbanas con análisis a nivel ciudad y metrópoli. Estudios de demanda, áreas de cobertura, accesibilidad, conectividad, análisis en

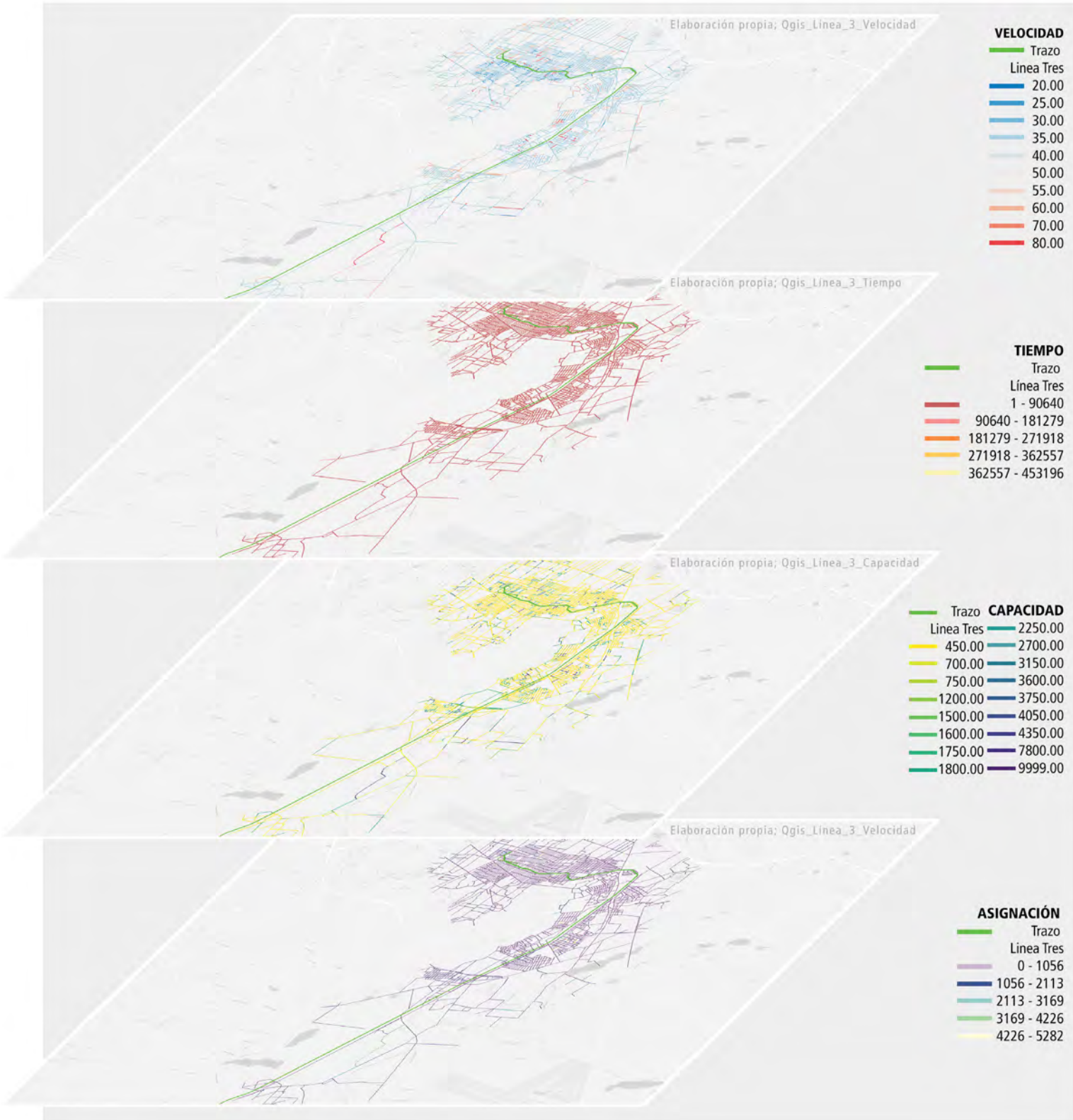
el tiempo, cruzamiento de información como usos de suelo y transporte público y estimar demanda, son algunos de los trabajos que ya se pueden realizar en los SIG, además de los conocidos como los modelos de transporte y vehicular y los análisis de tránsito.

Hoy en día el trabajar con bases de datos y los SIG en materia de movilidad es un trabajo local, ya que esta forma de trabajo es propia para la organización. Esto se debe que en trabajos externos las autoridades encargadas de revisión de estudios y proyectos dentro de sus modelos de recepción y revisión de trabajo aún no solicitan ni implementan un sistema de información para ello. Esto sin duda es un freno al desarrollo de metodologías y mejores prácticas de SIG.

¿Qué nos hace falta para explotar esta herramienta? Sin duda la homologación a nivel información por parte de los particulares y que el administrador y autoridad, en este caso gobiernos locales y municipios del AMG, tengan la necesidad y establezcan protocolos para los consultores en pro de generar información de calidad que pueda alimentar un sistema de información.

Los softwares tipo SIG pueden ser de gran ayuda no solamente para EPS Vial sino también para las autoridades, dejar de almacenar planos y papel, y guardar solo información en bases de datos y crear un gran repositorio a nivel ciudad o metropolitano de toda la información generada en cada estudio de movilidad. Si bien no se pueden generar aún proyectos de construcción en los SIG el resto de información para un estudio o proyecto ya puede ir migrando a estas plataformas. ■

Representación de información cartográfica en SIG.







SEGURIDAD VIAL

El movernos en la ciudad es algo inevitable e indispensable para los habitantes, por ello la infraestructura y una movilidad integral deben de tener como objetivo principal la seguridad vial. El proyectar una calle es la responsabilidad de diseñar para todos los usuarios y crear las **condiciones seguras** para todos.

APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD DE CRUCES PEATONALES (ISCP)

por Jorge Luis Barba Moreno



La dinámica de las ciudades, en su afán de buscar altos niveles de competitividad en varios aspectos, ha llevado a priorizar el movimiento de grandes volúmenes de vehículos por encima de las personas que se mueven a pie, es decir, se ha relegado a un segundo plano la escala humana en el diseño urbano.

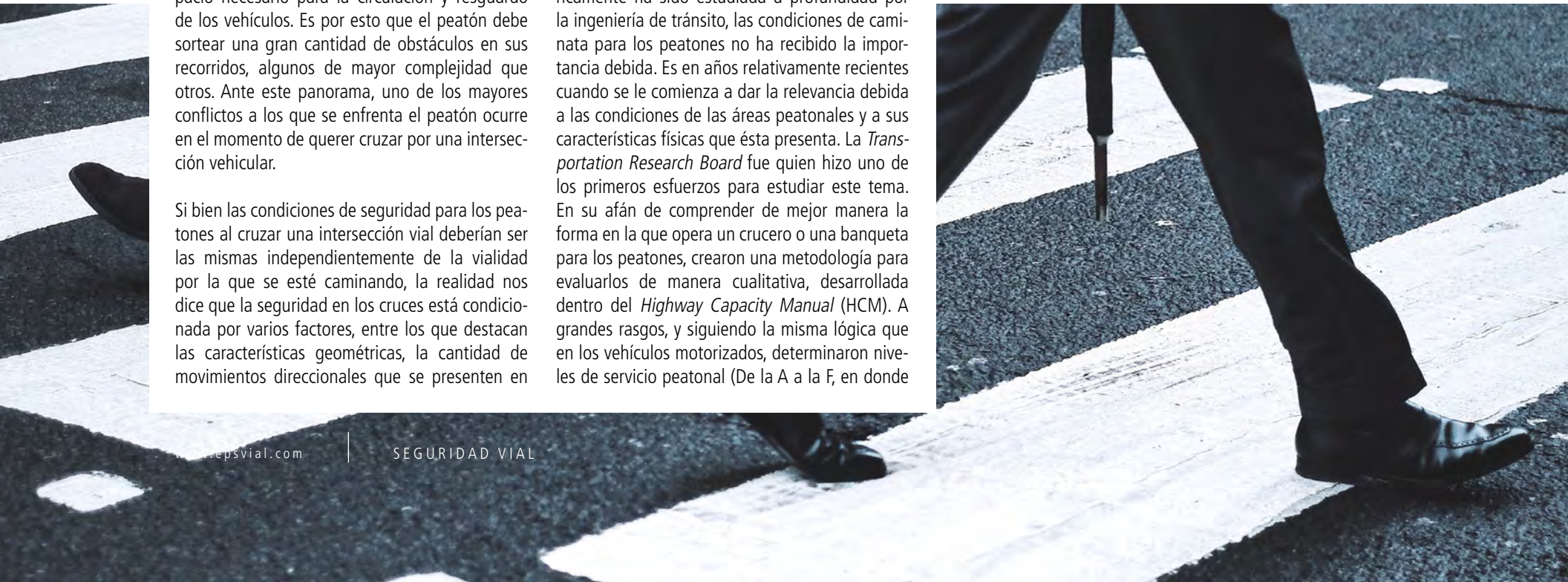
Muchas veces, la infraestructura destinada para los peatones se ve como lo residual, como todo aquello que sobra una vez que ya se le dio el espacio necesario para la circulación y resguardo de los vehículos. Es por esto que el peatón debe sortear una gran cantidad de obstáculos en sus recorridos, algunos de mayor complejidad que otros. Ante este panorama, uno de los mayores conflictos a los que se enfrenta el peatón ocurre en el momento de querer cruzar por una intersección vehicular.

Si bien las condiciones de seguridad para los peatones al cruzar una intersección vial deberían ser las mismas independientemente de la vialidad por la que se esté caminando, la realidad nos dice que la seguridad en los cruces está condicionada por varios factores, entre los que destacan las características geométricas, la cantidad de movimientos direccionales que se presenten en

la intersección, la presencia de dispositivos de control de tráfico, la existencia de elementos de accesibilidad, el volumen vehicular, la educación que muestren los conductores de cualquier vehículo motorizado con los demás usuarios de la vía, entre otros. La combinación de ellos hará que el peatón reaccione y actúe de manera diferente ante los diversos escenarios a los que se pueda enfrentar.

A diferencia de la operación vehicular, que históricamente ha sido estudiada a profundidad por la ingeniería de tránsito, las condiciones de caminata para los peatones no ha recibido la importancia debida. Es en años relativamente recientes cuando se le comienza a dar la relevancia debida a las condiciones de las áreas peatonales y a sus características físicas que ésta presenta. La *Transportation Research Board* fue quien hizo uno de los primeros esfuerzos para estudiar este tema. En su afán de comprender de mejor manera la forma en la que opera un cruce o una banqueta para los peatones, crearon una metodología para evaluarlos de manera cualitativa, desarrollada dentro del *Highway Capacity Manual* (HCM). A grandes rasgos, y siguiendo la misma lógica que en los vehículos motorizados, determinaron niveles de servicio peatonal (De la A a la F, en donde

el nivel de servicio "A" es el que presenta las mejores condiciones para la circulación peatonal y el "F" el que peores condiciones presenta) para calificar una banqueta o cruce peatonal en función de la densidad de peatones por unidad de superficie de banqueta efectiva. Sin embargo, esta metodología solo considera el número de personas y el ancho efectivo de caminata, pero no hace una evaluación de todos los demás elementos que se encuentran en la banqueta y que le generan conflictos al peatón al caminar.



Ante esta limitante presentada por el HCM, y en la búsqueda de analizar otros factores que influyen en la accesibilidad y comodidad al caminar por un cruce peatonal, la Dra. Ruth Pérez López, en compañía de la Arq. Luz Yazmin Viramontes y el Dr. Jorge Montejano, elaboraron la *“Guía de Evaluación de Cruces Peatonales”*, la cual tiene por objetivo *“explicar la forma y criterios de evaluación de cruces peatonales en vías primarias semaforizadas con el Índice de Seguridad de Cruces Peatonales, (ISCP) en México... El ISCP pretende convertirse en un instrumento útil para las autoridades públicas, que permita tanto evaluar la calidad de los cruceos peatonales, como identificar aspectos de los mismos que deben ser intervenidos de forma prioritaria”*.

Esta metodología de tipo cuantitativa tiene la característica de evaluar factores como la presencia de semáforos peatonales y los tiempos disponibles para el cruce de las personas, la calidad del pavimento tanto de la banqueta como del arroyo vehicular, obstáculos presentes sean fijos o móviles, iluminación, distancias de cruce, balizamiento, entre algunos otros que se mencionarán puntualmente más adelante. Tiene por objetivo otorgarle a cada uno de los cruces peatonales de una intersección una calificación que va del 0 al 1. A mayor calificación obtenida, mejores las condiciones operativas que el cruce ofrece para los peatones.

El espacio físico que esta metodología propone evaluar está conformada por el área de espera peatonal en ambas esquinas del cruce, las isletas y camellones, si es que la vialidad cuenta con estos elementos, así como la superficie de

rodamiento del arroyo vehicular en donde se encuentra el cruce peatonal. Esta guía identificó 19 indicadores agrupados en 5 macro-criterios. La metodología a seguir se describe a continuación:

- Cada uno de los 19 indicadores es calificado con 0, 0.5 o 1, dependiendo de si cumplen o no con las condiciones preestablecidas en la guía. Cada indicador tiene definidos de dos a cuatro condiciones, las cuales ya tienen predefinida una calificación. El evaluador elegirá para cada indicador la condición que mejor represente al cruce peatonal que se está evaluando.
- Éstos indicadores, al estar ponderados y evaluados sobre una escala del 0 al 1, generarán una calificación para cada uno de los 19 indicadores, al multiplicar la calificación que el evaluador le otorgó por el valor de la ponderación de cada indicador.
- La suma del conjunto de indicadores que conforman cada macro-criterio será multiplicada por el valor ponderado de estos, para de esa manera determinar una calificación por cada macro-criterio.
- Finalmente, la suma de estas 5 calificaciones generará el Índice de Seguridad de Cruces Peatonales (ISCP).

”
**«Cruces seguros»
 no necesariamente
 lo son»**

Los 19 indicadores a evaluar, con sus valores ponderados, se muestran en la siguiente tabla:

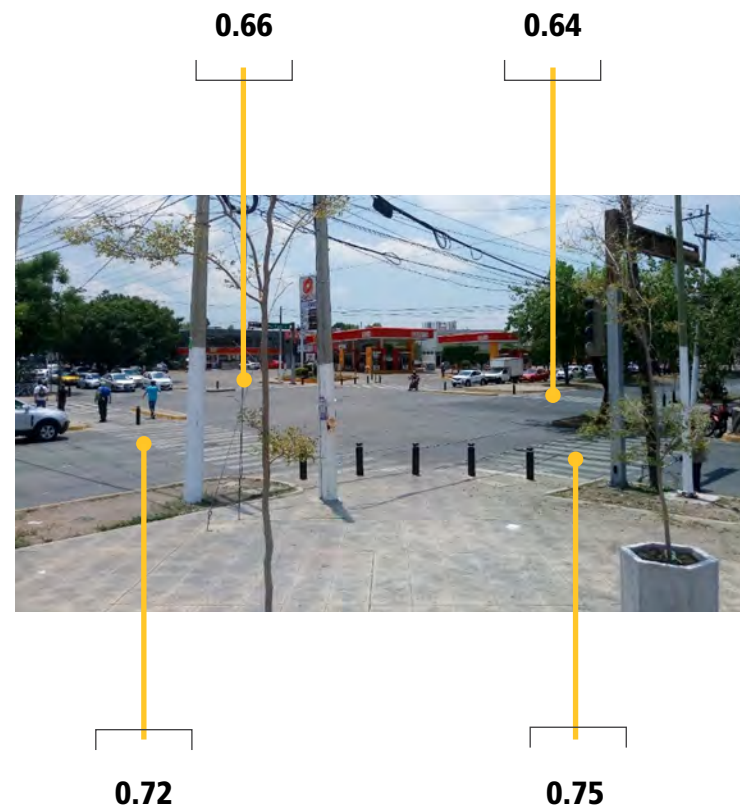
MACRO-CRITERIO	INDICADOR	PONDERACIÓN
ACCESIBILIDAD (0.2169)	Señal audible y/o vibratoria	0.0427
	Pavimento podotáctil	0.0559
	Calidad de la banqueta en área de espera peatonal	0.1689
	Calidad de pavimento en área de cruce peatonal	0.1761
	Obstáculos fijos	0.3678
	Obstáculos móviles	0.1886
VISIBILIDAD (0.1475)	Iluminación nocturna	0.4092
	Obstáculos que obstruyen la vista	0.5908
DISEÑO (0.2922)	Continuidad de pavimento	0.2842
	Distancia de cruce	0.5502
	Carril de contraflujo o doble sentido	0.1656
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL (0.1142)	Paso de cebra	0.6464
	Raya de alto	0.2018
	Flechas de dirección	0.1518
SEMAFORIZACIÓN (0.2292)	Tiempo de espera antes de cruzar	0.1094
	Tiempo de cruce	0.306
	Vuelta a la derecha/izquierda	0.1817
	Semáforo vehicular	0.2219
	Semáforo peatonal	0.1811

Elaboración propia con base en la Guía de Evaluación de cruces Peatonales.

El nivel de seguridad de los cruces se encuentra definido por los siguientes rangos:

RANGO	NIVEL DE SEGURIDAD
0.00 - 0.39	MUY BAJO
0.40 - 0.59	BAJO
0.60 - 0.79	REGULAR
0.80 - 0.89	ALTO
0.90 - 1.00	MUY ALTO

Con la metodología anteriormente descrita, se realizó un ejercicio de aplicación dentro del Área Metropolitana de Guadalajara para ponerla en práctica. El cruce que se evaluó fue el de Av. Patria y Av. Moctezuma, en el municipio de Zapopan, Jalisco. Se definió esta ubicación, ya que en el 2017 el cruce fue objeto de intervención, concebida bajo los criterios en que se sustenta el diseño de los cruces seguros. Este cruce fue inaugurado en julio de ese mismo año. La intención de evaluarlo fue conocer su nivel de seguridad a dos años de su intervención. La evaluación se realizó el 6 de junio del 2019, y dio los siguientes ISCP:



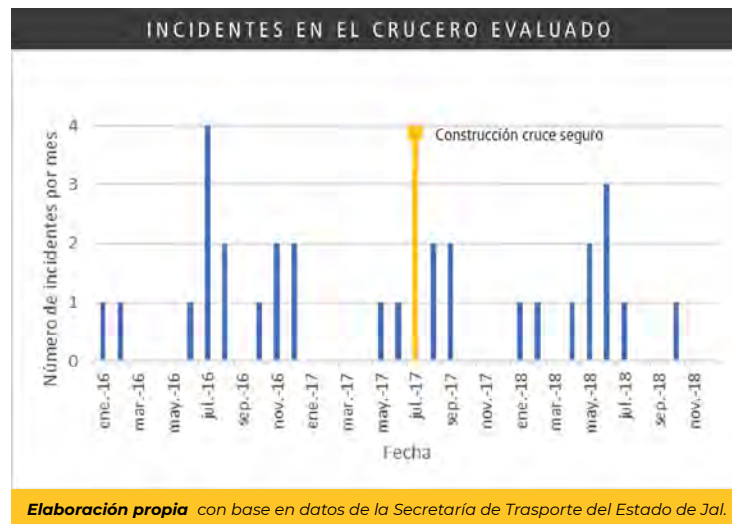
De acuerdo con la metodología, el nivel de seguridad de los cuatro cruces se encuentra en un nivel regular. Al hacer la evaluación, el macro-criterio mejor evaluado en los 4 cruces resultó ser el de "Diseño", ya que todos los cruces cumplieron con los 3 indicadores que lo conforman. El Macro-criterio de "Semaforización" obtuvo buenas calificaciones a pesar que no cuenta con semáforos peatonales. El señalamiento horizontal, que si bien es el que menor ponderación tiene de los 5 macro-criterios, presentó calificaciones de regulares a buenas.

Los dos macro-criterios peor evaluados fueron "Accesibilidad" y "Visibilidad". En ambos, los niveles de seguridad presentados son de bajos a muy bajos.

Uno de los principales problemas que se detectaron fueron la cantidad de obstáculos fijos que se encuentran en las esquinas. Hay un número importante de postes alineados con los cruces peatonales y que generan conflictos, sobre todo a las personas con movilidad limitada.

Como se mencionó anteriormente, el motivo de evaluar esta intersección fue por su reciente intervención como cruce seguro, el cual data de julio del 2017. Para efectos del presente ejercicio, se hizo una investigación de los incidentes registrados en ese punto durante los años 2016, 2017 y 2018. Se eligió este periodo para tener el mismo tiempo de referencia tanto previo a la intervención del cruce como posterior al mismo, es decir, 18 meses sin cruce seguro y 18 meses con cruce seguro. En teoría, después de la intervención debía haber una reducción importante de los

incidentes; sin embargo, este escenario no se presentó. De enero de 2016 a junio de 2017, se produjeron un total de 16 incidentes, mientras que de julio de 2017 a diciembre de 2018, fueron 14, es decir, no hubo una reducción significativa en el número de hechos viales registrados en ese cruce. La gráfica que se presenta a continuación muestra los incidentes por mes en el periodo de tiempo anteriormente definido:



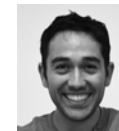
De este ejercicio se puede concluir que los llamados "Cruces seguros" no necesariamente lo son, al menos en el estricto sentido del concepto. Muchas de las intervenciones que se han realizado se enfocan en la colocación de ciertos elementos, como rampas, bolardos, cruces a nivel, zonas de resguardo en los camellones, entre otros, que si bien son necesarios y ayudan para que un cruce sea más accesible, por sí mismos no lo hacen más seguro. Un mal que se tiene en la ciudad es la cantidad de elementos que se colocan sobre la banqueta en el área destinada para caminar. Su reubicación resulta muy costosa, por lo que se opta por ignorarlos y dejarlos en donde están. Esta alta invasión de elementos reduce tanto el espacio disponible como la visibilidad de los peatones, generando de esa manera entornos no

muy seguros. Además, no existe un programa de mantenimiento que mantenga las condiciones de seguridad que el mismo cruce pretende ofrecer. Pocas veces se ve en la ciudad que un bolardo sea reemplazado después de haber sufrido el impacto de un vehículo, que se realice una ligera poda de un árbol que tape la luz del alumbrado público o un semáforo, o que se retiren elementos como dados de concreto, muchos de ellos con anclas expuestas, que se convierten en un peligro para los peatones. ■

BARRERAS DE CONTENCIÓN

PARA LOS USUARIOS VULNERABLES DE LA VÍA

por Jorge Luis Barba Moreno



Circular por una carretera o vía urbana que cumpla con los parámetros de seguridad y confort que se establecen en las normas debería ser una de las experiencias más gratas a experimentar al circular por ellas, independientemente del vehículo en el que se haga. Para llegar con bien al destino final, se necesita la sinergia de tres factores: un buen diseño geométrico de la vía, buenas condiciones mecánicas del vehículo en el que se traslada, y un buen comportamiento del usuario que maneja el vehículo en cuestión.

Con la finalidad de asegurar que las vialidades cumplan en su diseño con las características antes mencionadas, deben dotarse de diferentes elementos que en conjunto ofrezcan las condiciones ideales para una circulación segura. Entre ellos se encuentran las barreras de contención. Éstas se han posicionado históricamente como uno de los elementos de seguridad vial imprescindibles en el diseño de las vialidades, especialmente en las carreteras, donde, en teoría, hay mayores riesgos de los cuales proteger a los usuarios, como lo pueden ser curvas peligrosas, terraplenes altos, obras de drenaje, obstáculos adyacentes al camino, entre otros, que junto con las altas velocidades que los vehículos alcanzan a desarrollar en ellas, pue-

den ocasionar eventos fatales en caso de algún incidente vial. Es por esto que en la actualidad es difícil concebir una carretera que no cuente con estos elementos.

Por conocimiento empírico, los usuarios de las carreteras perciben una vía más segura al observar la presencia de barreras de contención en zonas en donde ellos consideran peligrosas, aunque estas no necesariamente se encuentren localizadas en la mejor ubicación, ni de la mejor manera. De acuerdo con la norma NOM-037-SCT2-2012, "Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas", estos elementos se instalan longitudinalmente en uno o en ambos lados del camino, con el objeto de impedir, por medio de la contención y redireccionamiento, que algún vehículo fuera de control salga del camino, por fallas en la conducción, condiciones meteorológicas o por fallas mecánicas.

Bajo este concepto definido en la norma, las barreras de contención cumplirán su función para las que fueron colocadas, la de evitar la salida del camino de vehículos en caso de un incidente vial, y redireccionarlos al mismo, siempre y cuando estén bien instaladas y se les dé el mantenimiento correspondiente inmediatamente después de haber sufrido una colisión.



Barrera de contención GIVASA; empresa española de seguridad vial.



Sin embargo, existe una minoría de usuarios vulnerables que también circulan por las carreteras, como lo son los motociclistas y los ciclistas, quienes por la naturaleza de su vehículo, no cuentan con una carrocería que los proteja y los redirija al camino en caso de un incidente. Al presentarse un evento de este tipo, el motociclista/ciclista caerá de su vehículo y se deslizará por el pavimento en una distancia que estará establecida en función de la velocidad a la que vaya circulando. Bajo este escenario, la norma no protege a estos usuarios, ya que en su diseño no considera ningún elemento que evite la salida del camino de ellos ante un incidente, debido a que, por norma, la lámina debe quedar separada del pavimento a una altura tal que alcance a contener a los vehículos, altura suficiente como para

que una persona pase por el espacio libre formado entre el límite inferior de la lámina y el pavimento.

”

“debemos comenzar por pensar en los diferentes usuarios de las vías y en los peligros a los que cada uno de ellos está expuesto”

Para evitar esta situación, las barreras de contención deben ser acompañadas de un sistema para protección de motociclistas y ciclistas, el cual no es otra cosa más que una pantalla metálica continua instalada debajo de una barrera de protección común, que tiene como finalidad reducir la se-

verdad de las lesiones e inclusive la muerte del motociclista o ciclista, debido al impacto directo contra los postes de las barreras metálicas, o al deslizamiento por el espacio libre entre dos postes consecutivos, quedando expuestos al peligro que la propia barrera metálica está protegiendo.

Si queremos contar con vialidades más seguras, debemos comenzar por pensar en los diferentes usuarios de las vías y en los peligros a los que cada uno de ellos está expuesto. El incremento en los costos de construcción de una vialidad por la implementación de este tipo de elementos bien vale la pena, ya que estas pequeñas acciones pueden significar la diferencia entre la vida y la muerte de una persona. ■

EL ESTATUS Y DESARROLLO DE LA **SEGURIDAD VIAL**

por Aldo Adonais González Lee



EL ESTATUS Y DESARROLLO DE LA **SEGURIDAD VIAL**

Lunes 17 de agosto de 1896¹, puede ser que no conozcamos que pasó en esta fecha, pero sucedió algo nunca visto y una nueva causa de muerte en las ciudades. En esta fecha se tiene registro de la primera persona que fallece a causa de un accidente de tránsito, el atropello de un peatón por un vehículo motorizado en la ciudad de Londres, Inglaterra. El vehículo que atropello, a Bridget Driscoll, iba a exceso de velocidad, circulaba a una velocidad de 10 km/h cuando lo permitido eran 6.4 km/h.



Bridget Driscoll (círculo) en fotografía familiar.

A 123 años de la primera muerte por un hecho vial las ciudades sufren un problema de salud pública. En el último reporte de "Estatus Seguridad Vial 2018" menciona que se registraron 1.35 millones de muertes por accidentes de tránsito a nivel mundial y, en años anteriores no ha sido distinto, en donde el peatón es uno de los usuarios más vulnerables con el 23% de los fallecimientos. (ONU 2019).

El problema de la seguridad vial en México es grave. Del año 2012 al 2017 se registraron 81 065 muertes por accidentes de tránsito. Para 2019 se estiman más de 100 mil. De registro de lesionados en estos mismos años son más de 600 mil personas con alguna lesión a causas de los accidentes de tránsito. Y es en las ciudades donde más accidentes de tránsito ocurren. Los factores que generan los siniestros viales son diversos: mala infraestructura vial, falta de elementos de seguridad vial, malas condiciones de caminos y banquetas, condiciones climáticas y, sobre todo, errores humanos. (STCONAPRA 2017).

REGRESAR A LA GÉNESIS DE TODO PROYECTO, CAMBIAR LA METODOLOGÍA

Los técnicos y personas involucradas en la planeación urbana sabemos del problema de seguridad vial, ¿por qué seguimos planeando con metodologías y prácticas que nos tienen en esta crisis? Prácticamente toda persona que se dedica a la ingeniería de transporte, tránsito y movilidad urbana conoce sobre el concepto de "Niveles de Servicio", los NDS por sus siglas. Estos son indicadores cualitativos que se representan con las letras: A, B, C, D, E y F, donde "A" es el nivel óptimo y deseado y "F" lo ineficiente y no deseable. Después de una evaluación se obtienen

los NDS de la operación y capacidad vehicular de la infraestructura vial evaluada. Este tipo de evaluación para vías en operación o en proyecto aplicada desde mediados del siglo XX en las ciudades privilegio solamente al automóvil, hasta cierto punto. En ese entonces se creía que lo que se construía de infraestructura vial era la adecuada para el desarrollo de la ciudad, de las personas y el transitar. Sin embargo, se dejó de lado el tema de la seguridad vial y al peatón. A medida que las ciudades se fueron poblando y aumentando el parque vehicular comenzó a ser un problema, generando la inseguridad vial.

Como planeadores, diseñadores, constructores y revisores de proyectos viales ¿cómo podemos cambiar y aportar a mitigar el problema de la seguridad vial? Para aportar desde nuestra trinchera debemos de cambiar las metodologías que tenemos como referencia en nuestras bibliotecas y a las que obedecen los reglamentos de tránsito y movilidad de cada ciudad a metodologías como: *High Way Capacity Manual 2000 o 2010*, *Manual de diseño geométrico por la AASHTO*, *Manual de Proyecto Geométrico de carreteras de la SCT*, entre otros. Estas metodologías de diseño favorecen la operación del tránsito vehicular y no cuentan con un objetivo de una seguridad vial integral como sistema.

¹infobae. (2017). *Cómo ocurrió la primera muerte documentada en un accidente de tráfico*. 2019, de infobae Sitio web: <https://www.infobae.com/autos/2017/08/17/como-ocurrio-la-primer-muerte-documentada-en-un-accidente-de-trafico/>

Las vialidades ya sean actuales o propuestas se evalúan por medio de los “Niveles de Servicio” con el objetivo de medir los tiempos de demoras, velocidades, densidades y la capacidad vehicular que tiene la vía para el paso de vehículos en un momento medido. En las últimas versiones las metodologías propuestas en el manual HCM 2010 ya mide la operación peatonal y ciclista, pero solo su operación y no las condicionantes de seguridad vial.

Entonces, ¿qué metodología se puede emplear? La *National Association of City Transportation Officials*, NACTO por sus siglas en inglés, ha generado en los últimos años diversas guías de diseño vial y urbano, adecuándose más a una escala peatonal y buscando la seguridad vial. Las guías que ofrece la NACTO van desde el diseño de la vialidad, calles completas, transporte, ciclovías, sistemas urbanos de captación de aguas de lluvia, sistemas de bicicleta pública, entre otros. En México se tiene el “*Manual de Ciclociudades*” que toca el tema del diseño de ciclovías y algo sobre los espacios peatonales; también el *manual de Lineamientos para el Diseño y Construcción de Banquetas* en la Ciudad de México, Banqueta CDMX, está orientado al diseño totalmente de la accesibilidad y conectividad del espacio peatonal. En el 2009 en el AMG se desarrolló el *Manual de Lineamientos y Estándares para Vías Peatonales y Ciclovías*. Estos son algunos de los manuales y guías que toman en cuenta la pirámide de la movilidad actual, privilegiando y favoreciendo la movilidad activa sobre la motorizada.

Si bien los expertos mencionan que a mayor infraestructura peatonal y ciclista crece la seguri-

dad vial para todos los usuarios y no solamente peatones o ciclistas, ¿Cómo se puede comprobar esto? La asociación iRAP “*International Road Assessment Programme*” ha desarrollado un simulador que audita las vialidades actuales o en proyecto por medio de su simulador llamado “*VIDA*”. Este simulador de infraestructura de movilidad califica por estrellas, de 1 a 5, siendo 5 la mayor y mejor calificación en cuanto a seguridad vial por modo de transporte (peatones, ciclistas, motociclistas y vehículos motorizados). Mediante esta metodología y modelador de seguridad vial es que se puede auditar de manera práctica ya sea a nivel de proyecto o en operación de la vía y se pueda conocer qué tan seguro es el diseño propuesto o que carencias tiene actualmente que se pueden mejorar para incrementar la seguridad de los usuarios.

El comenzar a evaluar los proyectos con esta metodología brindará mejores resultados en cuestión de seguridad vial, buscando mitigar las lesiones y muertes por accidentes de tránsito.

”

“1.35 millones de muertes por accidentes de tránsito a nivel mundial”

¿CUÁNTO NOS CUESTA APOSTAR POR CALLES SEGURAS?



Pensar que el tema de la seguridad vial solo afecta a las personas involucradas es algo equivocado, en realidad le cuesta a toda la sociedad. iRAP dentro de sus mediciones y propuesta de construir y adecuar las vías actuales a un nivel de seguridad de 3 estrellas lo ve también desde un tema económico, con vías de tres estrellas se tiene un costo de 0.05 US\$ de fallecidos y heridos por kilometro recorrido, el ideal sería contar con vialidades 5 estrellas con un costo por la seguridad vial de 0.01 US\$.

La OMS estima que anualmente cada país pierde por hechos viales entre el 3% y 5% del PIB, esto derivado de las pérdidas humanas, personas lesionadas, pérdida de horas de productividad, horas de congestamiento vial, daños materiales, atención hospitalaria, entre otros. Tomando en cuenta estos porcentajes en México se estima que por la seguridad vial se pierden 300 mil millones de pesos al año. Este costo lo asumimos todos los ciudadanos sin exigir aún grandes cambios en la movilidad, infraestructura y seguridad vial.

¿DECENIO DE LA SEGURIDAD VIAL Y OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE?

La ONU junto con la OMS y otras organizaciones llamaron a todos los países a unirse al "Decenio por la Seguridad Vial 2011 – 2020". Se generaron estrategias y planes para que fueran tomados por los gobiernos de cada país y aplicarlos. Se hicieron proyecciones de muertes por accidentes de tránsito para cada país y la meta era bajar a la mitad, objetivo aun no logrado. México estimaba que para el año 2020 tendría

19,536 fallecimientos. La meta era y es bajar a 9,768, pero nos hemos quedado a la mitad de la última cifra, con 6,875 muertes.

Dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 de la ONU se retoma igualmente el tema de la seguridad vial y las muertes relacionadas a esta. En las metas 3.6 y 11.2 se hace referencia sobre la importancia de reducir a la mitad los fallecimientos y lesiones por incidentes de tránsito y de mejorar la seguridad vial.

El llamado para todo el país está dado, las cifras,

programas, metodologías están en la mesa, es cuestión de trabajar y que todas las partes involucradas tomen su parte de responsabilidad y comiencen a planear y desarrollar proyectos con un sistema integral de seguridad vial. Hoy en día no se puede excusar que un proyecto no tiene presupuesto para realizar una auditoría de seguridad vial, el incorporar elementos de seguridad o que el diseño no se apegue a un diseño seguro para todos los usuarios. Como planeadores y hacedores de la ciudad y movilidad es hasta un tema ético y de responsabilidad social como agregarlo en cada trabajo en el que se participa. ■

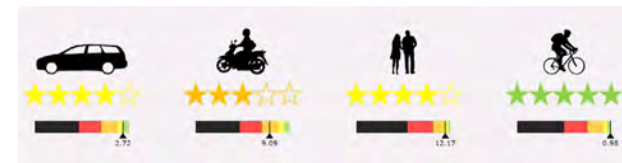
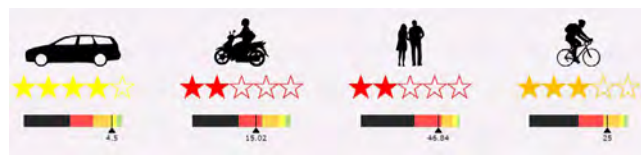


ODS de la ONU que involucran a la seguridad vial.

DISEÑO Y SEGURIDAD VIAL

De acuerdo con las condiciones físicas, diseño y de operación de tránsito en la situación actual:

Ejemplo del diseño aplicado y evaluado por parámetros de Seguridad Vial y no por operatividad. Se evaluó la Av. Mariano Otero sus condiciones actuales y una propuesta con el simulador de estrellas de la organización iRAP para obtener una evaluación en seguridad vial por los modos de transporte: peatón, ciclista, motociclista y vehículo privado.



El modo vehicular privado obtuvo 4 estrellas en seguridad vial y el modo ciclista 3 estrellas, en ambos es de buena a aceptable. Pero para los usuarios de a pie y en motocicleta la calificación es de 2 estrellas para cada uno, siendo malas puntuaciones para la seguridad vial. Esta calificación se debe a la falta de infraestructura y mejoras de operación para para los peatones y motociclistas.

Evaluando la vialidad con un diseño de calle completa y un diseño integral se obtuvo una mejora sustancial en la seguridad vial. El vehículo privado continúa con 4 estrellas; la seguridad vial para ciclistas llega a 5 estrellas siendo la mejor calificación; el modo peatonal aumenta 2 estrellas llegando a 4 en total y; la seguridad vial para motocicletas con un total de 3.

En cada uno de los modos de transporte evaluados tienen una mejora en la seguridad vial, debido a la propuesta de infraestructura y cambios de operación.

El diseñar las calles a favor de la seguridad vial sin duda alguna traen consigo una mejora en la movilidad de cada uno de los usuarios de la vía.

ALIANZAS



Con la intención de unir esfuerzos y conocimiento, y bajo el sustento que dan 30 años de experiencia acumulada en el medio, se crea la consultoría BAU, alianza estratégica entre EPS Vial® y la firma de servicios profesionales 3Arquitectura, la cual surge ante la necesidad de crear proyectos integrales de movilidad urbana y espacio público sustentable, a través del análisis, estudio y diseño de ciudades a escala humana, con la intención de hacerlas más accesibles y seguras para las personas.



Como asociados de ANASEVI, Alianza Nacional por la Seguridad Vial, reafirmamos nuestro compromiso y responsabilidad por la seguridad vial. EPS Vial® se comprometió a promover la movilidad sustentable, seguridad vial e impulsar los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 de la ONU, metas 3.6, 5.2, 11.2, 16.1 y 16.5; Igualmente promoveremos la iniciativa de Ley General de Seguridad Vial. Alineamos políticas y trabajos al compromiso pactado con ANASEVI para mitigar la violencia vial y muertes causadas por hechos de tránsito.



Iniciativa que busca mejorar la seguridad vial a través de acciones específicas que permitan generar un sistema vial más seguro y fomentar una sana convivencia en la calle, con la finalidad de disminuir los múltiples riesgos a los que se exponen los usuarios de las vías. EPS Vial® aporta el soporte técnico necesario en la elaboración de los estudios urbanos, mediante la generación de datos que permitan abordar el tema de la seguridad vial desde una perspectiva sistémica.

ESTRATEGIA MISIÓN CERO

CONSTRUYENDO CON ALIADOS LA **SEGURIDAD VIAL** DE LA MANERA INTEGRAL



por Paco de Anda **@pacodeanda**
Líder de proyecto Estrategia Misión Cero

56

Cuando la agencia creativa de “*ideas con causa*” Sarape Social me invitó a participar a una de las mesas locales de cocreación de seguridad vial de un proyecto de CEMEX, a la de la Ciudad de México, casi me voy de espaldas al conocer el nombre que se estaba gestando para el proyecto: “*Misión Cero*”. No sé si se dimensionaba lo que el nombre comprendía pero, en principio, me abrumó enormemente.

El nombre de Estrategia Misión Cero de este proyecto tiene una historia. La agencia lo inició con el nombre de “*Misión Cero*” inspirándose en el modelo sistémico de seguridad vial gestado en Suecia en la segunda mitad de los 90 “*Visión Cero*”. Ésta es la forma más vanguardista de hacer seguridad vial. Sus mismos autores lo definen tanto como una actitud hacia la vida como una estrategia para crear un sistema seguro de transportes y calles. En la Visión Cero se asienta que es inaceptable el hecho de que el tránsito cobre vidas humanas y se contempla la posibilidad del error humano. Con esto en mente, se establece que el sistema de tránsito debe ajustarse de mejor manera a la naturaleza humana. Esta forma de hacer seguridad vial es entendida como una

forma de construir un sistema seguro de movilidad y bajo el que está conceptualizado, por cierto, el Plan del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020. Misión Cero, pues, tendría delante de sí el gran reto de hacer seguridad vial desde la perspectiva sistémica e integral, y debido a que este proyecto debía ser construido de una manera estratégica, sugerí que la palabra “Estrategia” fuera agregada a Misión Cero. Pasados los meses fui invitado a ser parte del equipo de la Coordinación de Innovación de la agencia para ayudar a construir este ambicioso proyecto y sus ámbitos de actuación.

ESTRATEGIA MISIÓN CERO TRABAJA EN TRES EJES GENERALES

Definimos que Estrategia Misión Cero debía trabajar en tres ejes principales, donde todas las acciones tuvieran un rumbo alrededor de ellos.

El primer Eje es Academia Cero. Reconocimos la necesidad de construir conocimiento del modelo sistémico de seguridad vial, por lo que conformamos este primer eje. En él concentramos nuestras acciones para construir capacidades, compartir



conocimiento, enseñar sobre seguridad vial. En este eje tienen cabida todas las acciones que fortalezcan el entendimiento de los riesgos en las actividades locales, como los talleres con los niños y los padres de familia.

Adicionalmente, y en aras de dar relevancia al impulso al aprendizaje, dentro de este eje estamos iniciando una ambiciosa gira para construir y fortalecer conocimiento en seguridad vial, particularmente en el entendimiento del modelo de Sistema Seguro. Visitaremos en este año varias ciudades del país para que las organizaciones civiles y colectivos se fortalezcan técnicamente, y para que empresas y gobiernos locales adquieran una visión más sistémica para hacer seguridad vial internamente de manera más integral y sostenible.

El segundo Eje es Intervenciones Cero. Aquí entran todas las acciones que buscan incidir en los entornos para la reducción de los riesgos que afectan, sobre todo, a los más vulnerables. En las Intervenciones Cero hacemos urbanismo táctico, por un lado, e intervenciones permanentes, por otro.

El tercer eje es Agenda Cero. En este eje participamos en el diálogo y la construcción de seguridad vial a través de los foros organizados por terceros y, especialmente, impulsamos la iniciativa de la Ley General de Seguridad Vial para ser aprobada por la presente Legislatura.

Transversalmente, además, realizamos una gran campaña de comunicación en redes sociales y participaciones en medios de comunicación tradicionales.

HACIENDO SEGURIDAD VIAL EN GUADALAJARA

Cuando se realizaron las mesas de cocreación en la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey tuvieron como resultado el diseño de actividades de acuerdo a las necesidades e inquietudes locales. En Guadalajara se decidió, muy afortunadamente, impactar en el municipio de Zapopan, zonas escolares. Creo que no podían haber tomado mejor decisión. Tuvieron el gran acierto de orientar los esfuerzos de los diversos involucrados en un mismo objetivo: mejorar la seguridad vial de los niños. El haberlo decidido de esta manera facilitó concentrar los esfuerzos de manera ordenada en entornos donde los niños estaban expuestos diariamente a riesgos en el tránsito.

Al conformarse el equipo de participantes en Guadalajara, cada uno ocupó su espacio de acuerdo a sus intereses y experiencia para poder dejar en el proyecto lo mejor de sí para la seguridad vial de los niños de la escuela impactada. Uno de estos actores es una empresa privada que ha resultado un estupendo aliado para las acciones de Intervenciones Cero. Ésta es EPS Vial. EPS es una empresa de servicios de transporte, ingeniería vial y movilidad urbana. Ahí en Zapopan, EPS nos ha ayudado a realizar estudios urbanos para conocer el perfil de habitantes de la zona, la conectividad, accesibilidad y para localizar las intersecciones con más accidentes viales en la zona. En la zona, también realizó una encuesta origen-destino con la que identificó desde qué lugares los alumnos se trasladan hacia la escuela. Con ésta descubrió que la mayoría de los alumnos realizan sus viajes caminado o en transporte público y así identificó

cuáles son los principales corredores por los cuales se llega a la primaria. Finalmente, EPS hizo una Inspección de seguridad vial que permitió identificar las condiciones actuales de la calle, banqueta y señalamientos para posteriormente proponer un plan de intervención y mejora permanente.

Sin duda, la colaboración de EPS le ha dado a las intervenciones de Guadalajara un nivel de rigurosidad muy profundo y ha incrementado la pertinencia y justificación técnica de las acciones a través de generación de información de enorme valor. Y es que, desde la perspectiva sistémica, partir de datos es el primer paso para poder hacer seguridad vial de forma integral. Gracias a los datos se puede ser preciso y estratégico en las acciones y gracias a EPS, y a todos y cada uno de los demás participantes, lo estamos logrando. Es claro que Guadalajara y sus aliados están marcando la pauta de lo que es hacer seguridad vial de manera sistémica abordando el reto de manera integral. ■



DISEÑO DE INFORMACIÓN

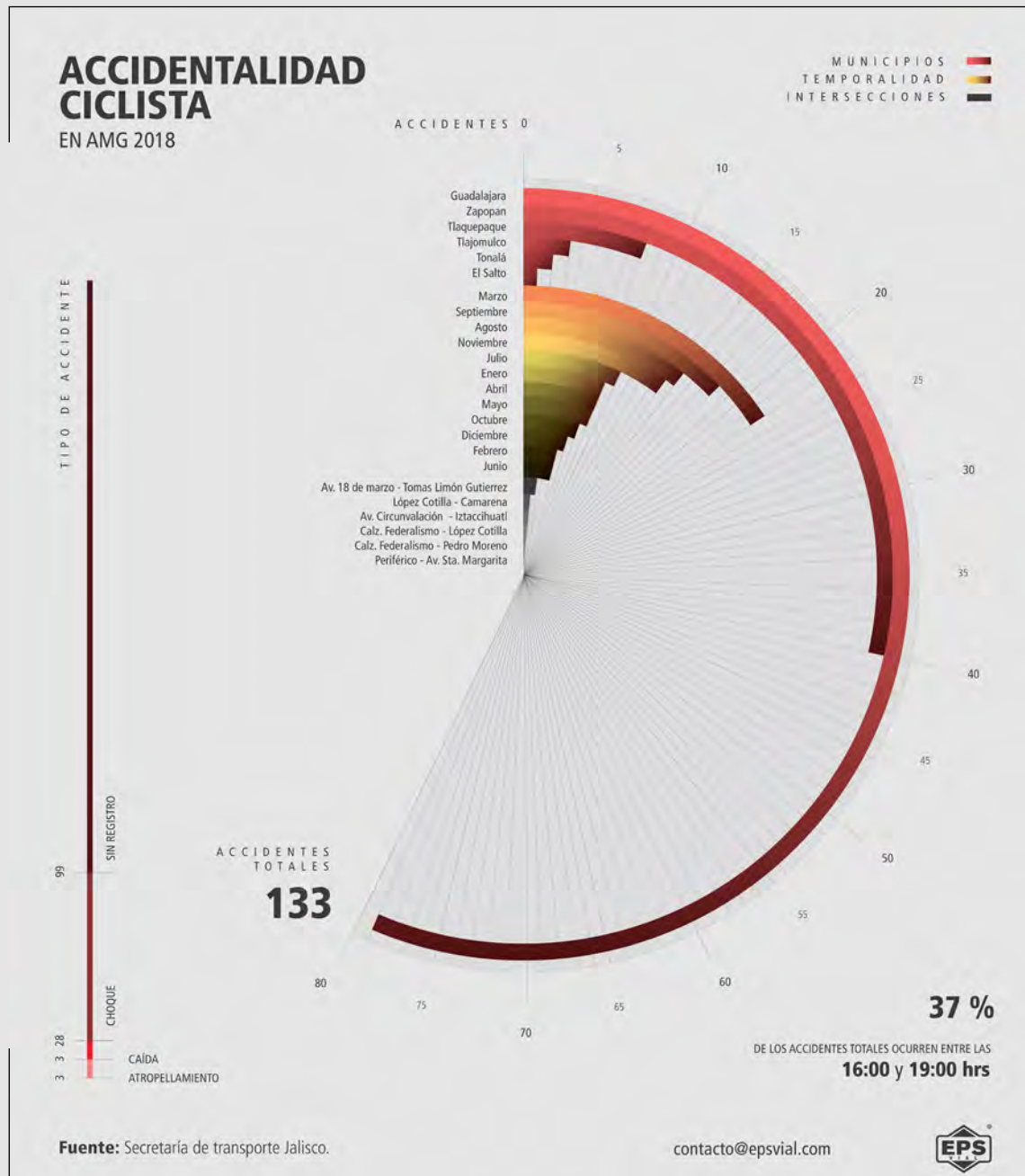
UN MENSAJE SIMPLE Y TRANSPARENTE

La representación de la información con un diseño legible y transparente hoy en día es algo crucial. En EPS Vial generamos un mensaje sencillo y con información de valor.



/epsvial





En el 2018 se registraron **133** accidentes ciclistas en el AMG, de los cuales el 89% se concentraron en Guadalajara y Zapopan. Del total de registros, el 74% no tiene definido el tipo de accidente que ocurrió. Esto nos hace reflexionar sobre los procesos que se tienen establecidos para el levantamiento de información de los accidentes ciclistas. En muchas ocasiones el ciclista sigue su camino después de sufrir un accidente, siempre y cuando éste no haya sido de gravedad. Sólo se alcanzan a registrar los accidentes en donde estuvo involucrado un vehículo motorizado. De esta manera, se crea un sesgo en la información.

LAS CIUDADES MÁS AMIGABLES CICLISTAS VS CONGESTIÓN VIAL



CONCENTRACIÓN DE CIUDADES CICLISTAS

ÍNDICE CICLISTA
Ranking más completo y holístico de ciudades aptas para ciclistas en el mundo.

ÍNDICE DE TRÁFICO
Índice compuesto que incluye simultáneamente tiempo empleado en tráfico con motivo de desplazamiento al puesto de trabajo, valoración de la insatisfacción con el tiempo consumido, estimación de las emisiones de CO2 en el tráfico e ineficiencias del sistema de tráfico y transportes en general.

Fuente: Copenhagenize index 2019. www.numbeo.com (índice de tráfico 2019) INRIX Traffic 2018.

contacto@epsvial.com



La organización Copenhagenize el mes pasado dio a conocer como cada año el "Index 2019 de las ciudades más amigables ciclistas". El index es el resultado de evaluar las condiciones y características de infraestructura ciclista. Los parámetros de evaluación se dividen en 3 grandes ejes: **infraestructura, cultura, política – planeación ciclista.**

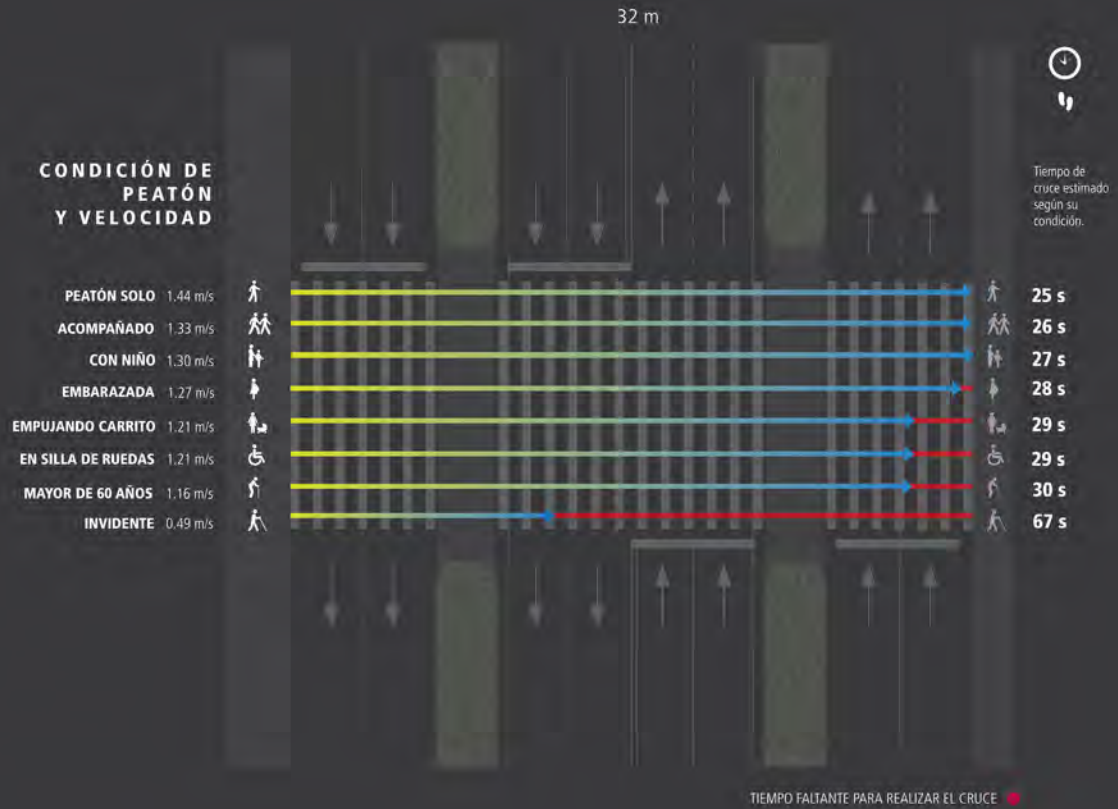
En este año 2019 las tres mejores ciudades ranqueadas son: 1° Copenhague, 2° Amsterdam y 3° Utrecht. De América Latina la mejor ciudad calificada fue Bogotá 11° puesto. En el año 2011 la ciudad de Guadalajara estuvo en el 12° lugar del index.

Fuente: Copenhagenize Index 2019

Las condiciones de los peatones no son las mismas para todos, de ahí la importancia de conocer sus características y lo que implica esto para la movilidad accesible y segura. Generar cruces seguros es tener en cuenta a la velocidad del amplio grupo de los peatones para proponer tiempos de cruce de acuerdo con la condición más vulnerable de los mismos. De este modo se protege e integra a todos.

LA VARIABLE TIEMPO CRUCE PEATONAL

El tiempo destinado para el cruce de los peatones debe ser el suficiente para **permitir** que los usuarios más vulnerables puedan **cruzar de manera segura y accesible**.



INCIDENTES DE TRÁNSITO EN CORREDORES VIALES 2018



Fuente: Secretaría de transporte de Jalisco.

contacto@epsvial.com



Durante el año 2018 en la Área Metropolitana de Guadalajara el corredor Periférico concentra la mayor cantidad de incidentes de tránsito con **6,960**. Igualmente registra la mayor cantidad de personas heridas y de fallecimientos, **472** y **41** respectivamente.

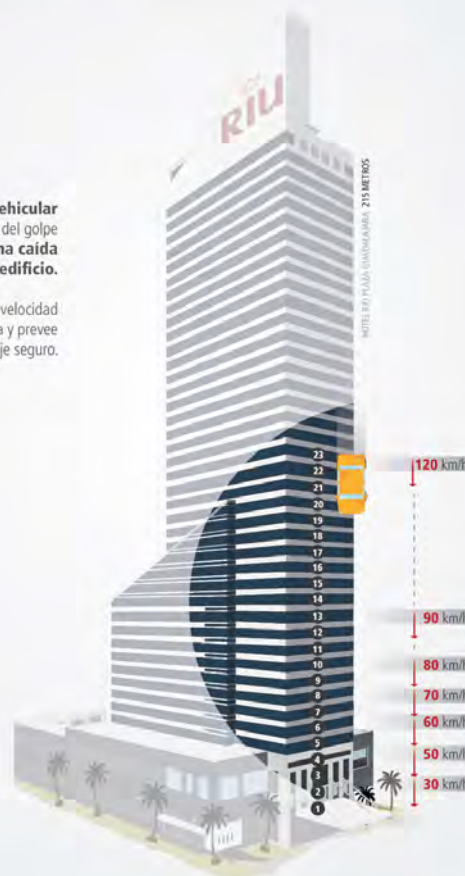


La velocidad es el mayor factor de riesgo en la seguridad vial, siendo la causa entre el **70%** y **80%** de los accidentes..

EL RIESGO DE LA VELOCIDAD ¿DE CUÁNTOS PISOS CAES?

En un **incidente vehicular**
la fuerza del golpe
equivale a una caída
de un edificio.

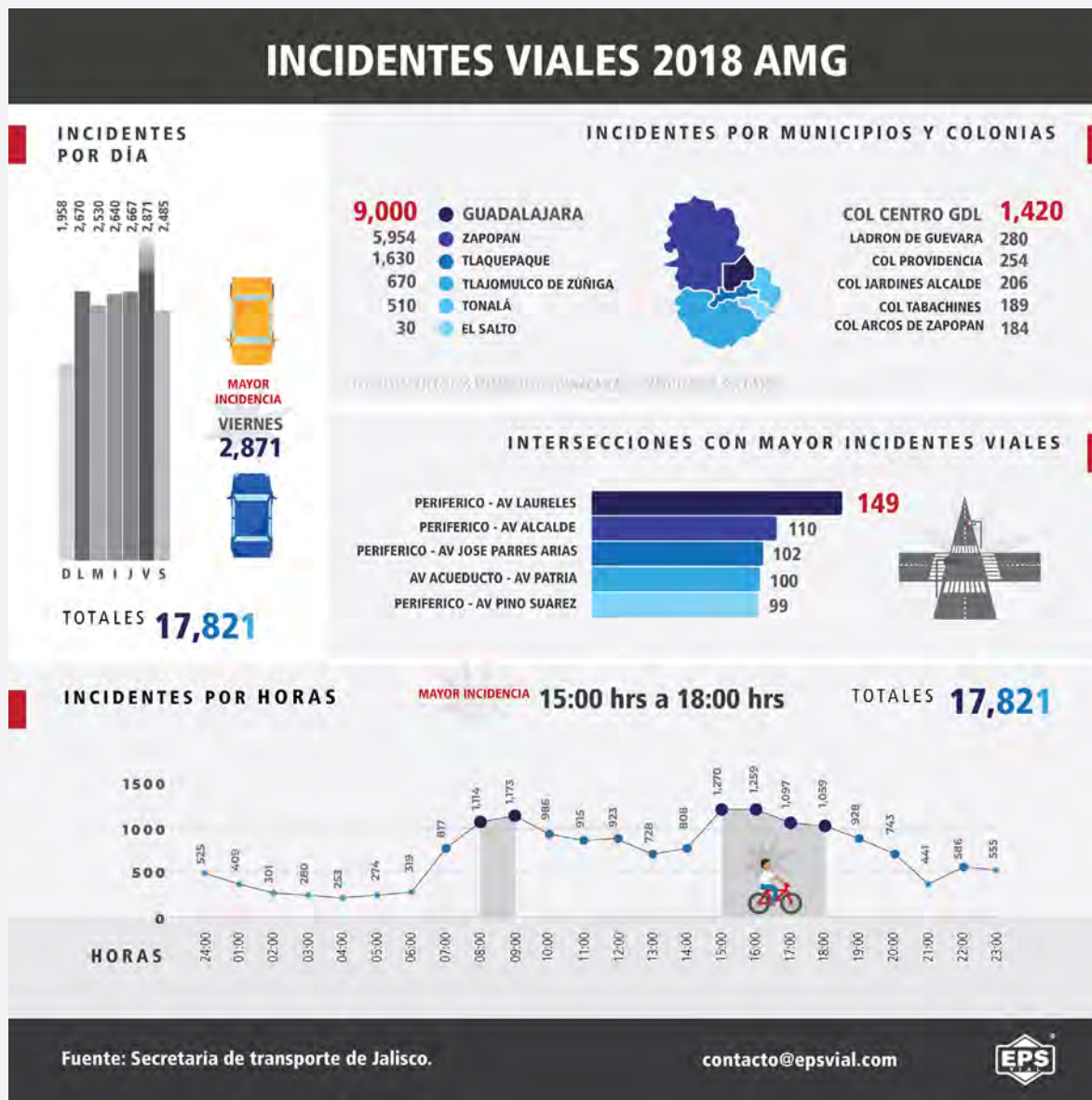
Circula a la velocidad
adecuada y prevee
un viaje seguro.



Fuente: Conaset. 2018.
Dirección General de Tráfico. 2015

contacto@epsvial.com

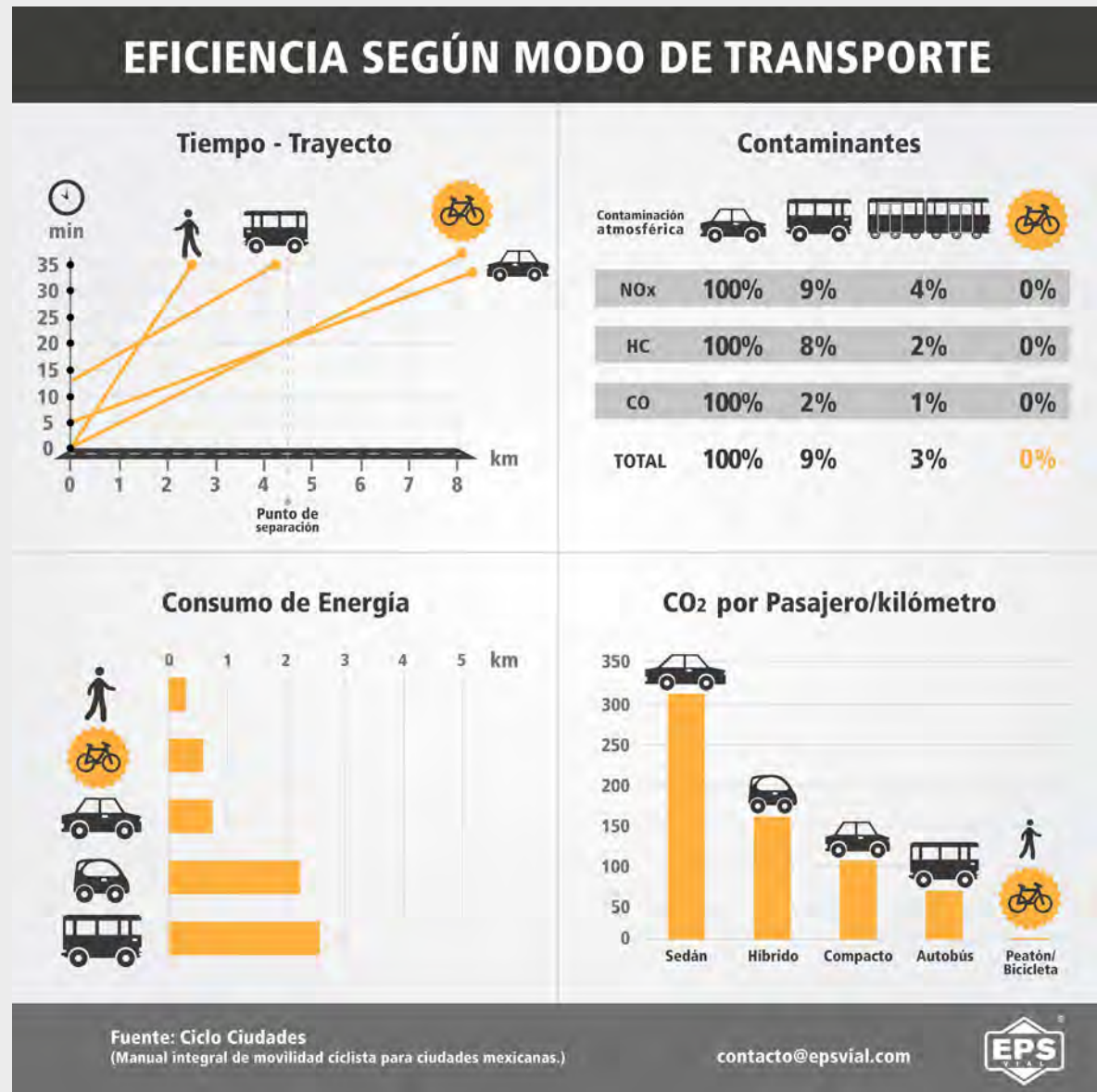




En el año 2018, **17 821** accidentes de tránsito se registraron en el AMG, de los cuales **9 000** en el municipio de Guadalajara. La hora de máxima demanda de incidentes fue a las 15 horas con un total de 1 270 hechos; y el día con la mayor accidentalidad fueron los viernes con 2 871.

Conocer el comportamiento de los accidentes de tránsito ayuda a concentrar las soluciones en objetivos específicos teniendo impactos positivos en un corto tiempo.

El caminar y andar en bicicleta son de los modos más eficientes de ahorro de energía y de poca o casi nula generación de contaminantes. La bicicleta tiene casi la misma eficiencia de tiempo de viaje que un vehículo motorizado hasta una distancia promedio de 5 kilómetros.



PRESENCIA Y SERVICIOS EPS

La estructura de EPS Vial se conforma de 5 áreas de servicios: estudios, proyectos, planeación, señalización y construcción. El contar con estas 5 áreas, ejes importantes de un proyecto, genera que con nuestros clientes podamos llevar sus proyectos de manera integral y completa, desde la planeación, evaluación, proyecto hasta la materialización de sus ideas.



PRESENCIA EPS VIAL



+12 ESTADOS



Modelo De Demanda Urbanos



Estudios De Impacto al Tránsito



Simulaciones Dinámicas Del Tránsito



Estudios De Ingeniería De Tránsito



Estudios De Transporte



Sistemas De Información Geográfica



Proyecto Geométrico Vial



Proyecto De Señalamiento Vial



Movilidad Activa



Auditorías De Seguridad Vial y Estudios De Accidentalidad Vial



Proyecto Topografía y Fotogrametría



Trabajos de Campo



Estudios de Movilidad Urbana Integral



Diseño de Calles completas



Análisis Espacial y Conectividad de la red vial.



Proyecto de Protección de Obra



Auditorías de Accesibilidad Universal a Infraestructura Peatonal



Estudios de Ingreso y Salida de Bodegas Comerciales y de Servicios



15
ANIVERSARIO

15 AÑOS DE EXPERIENCIA Y TRABAJO

AGRADECIMIENTO A CLIENTES

Gracias a todos nuestros clientes y a su confianza en nosotros es que en estos 15 años EPS Vial ha crecido junto con ustedes. 15 años de trabajo y esfuerzo, de un aprendizaje constante y sustancioso.

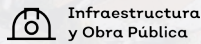
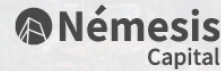
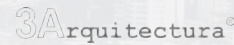
Gracias a ustedes nos hemos superado, gracias a sus proyectos y exigencias han generado que nosotros nos superemos más cada día para brindarles las mejores soluciones técnicas y el mejor servicio.

Gracias por elegirnos, esto nos compromete a seguir mejorando, a contar con nuevos servicios y soluciones sustentables para sus proyectos y sobre todo, a brindarles la mejor atención.

**“SOMOS LA SUMA DE CADA UNO DE
NUESTROS CLIENTES.
GRACIAS POR SU CONFIANZA”**

- EPS Vial







Estudios
Proyectos
Señalización

Estudios Proyectos y Señalización Vial S.A. de C.V.
Volcán Peña Nevada 320-B, El Colli Urbano. | Zapopan, Jalisco. C.P. 45070
(33) 1057- 3356 | (33) 1057- 3358
contacto@epsvial.com | www.epsvial.com
Año 2019

**EL CICLISTA REPRESENTA EL 03%
DE LAS MUERTES VIALES**

