

# Adaptation of the road with the alignment trees, Calzada Pedro A. Galván Sur case, Colima, Mexico

## Adaptación de la vialidad con el arbolado de alineación, caso Calzada Pedro A. Galván Sur, Colima, México

Elías Eduardo Gaytán-Díaz<sup>\*1</sup>, Dora Angelica Correa-Fuentes<sup>1</sup>, and Angel Eduardo Galeana-Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Colima, Unidad de estudios de posgrado e investigación, Av. Tecnológico No.1 AP.10 y 110 Villa de Álvarez Colima, Colima, México, 28976 {g2046013,dora.correa}@colima.tecnm.mx, angel.galeana@ipco.gob.mx

### Abstract

The city of Colima is characterized by its abundant vegetation, mainly the Calzada Pedro A. Galván where the oldest trees in the city are found; however, the damage to the alignment trees on the roads is eminent, where the census, characterization of the trees, and the strip of land where it is located, allows knowing the cause of the deterioration of the trees of said road. The results project the negative effects on the vegetation caused by the lack of planning or adaptability of the roads on areas where there were previously trees. The incorrect execution of the roads, together with the waterproof materials, creates irreversible damage to the specimens found within the road, directly affecting the environment, society, and the ecosystem. It is concluded that the correct planning and execution of the roads, with adequate space for the full growth of trees, are important factors that are not considered.

**Keywords**— Trees, roads, pavement, adaptation.

### Resumen

La ciudad de Colima se caracteriza por su abundante vegetación, principalmente la Calzada Pedro A. Galván donde se encuentran los árboles más antiguos de la ciudad, sin embargo, los daños al arbolado de alineación sobre las vialidades son eminentes, donde el censo, caracterización del arbolado y la franja de tierra donde se ubica, permite conocer la causa del deterioro del arbolado de dicha calzada.

\* Autor de correspondencia

Los resultados proyectan los efectos negativos causados hacia la vegetación por la falta de planeación o adaptabilidad de las vialidades sobre áreas donde previamente existía arbolado. La incorrecta ejecución de las vialidades, en conjunto de los materiales impermeables, crea un daño irreversible a los ejemplares encontrados dentro la calzada, afectando directamente el entorno, sociedad y el ecosistema. Se concluye que la correcta planificación y ejecución de las vialidades, con el espacio adecuado para el pleno crecimiento de árboles, son factores importantes que no se contemplan.

**Palabras clave**— Arbolado, vialidad, pavimento, adaptación.

### I. Introducción

En el mundo, la mayoría de las ciudades han tenido un crecimiento incontrolado debido al acelerado crecimiento de la población en las zonas urbanas, lo cual no ha permitido una planeación adecuada en ellas. Ante esta situación, las Naciones Unidas nos informan que en el año 2018 el “55 % de las personas en el mundo vive en ciudades”, y se estima que para el 2050 aumente un 13 % [1]. Tal crecimiento demográfico urbano ocurrirá en diferentes países, como en México, donde en las próximas décadas “pasará de contar con 384 ciudades a 961 en 2030, en las que se concentrará 83.2 % de la población nacional y en donde muy probablemente, sea la población pobre la que predominará” [2].

La urbanización se ha realizado de manera explosiva y precaria, siendo una consecuencia de ello es la infraestructura inadecuada, lo que a su vez se convierte en una barrera física que provoca la pérdida de arbolado. El

Instituto de Planeación del Estado de Colima, establece que esto podría estar asociado a la compactación de suelos, como “las edificaciones, las vialidades pavimentadas, agregando que son materiales impenetrables impidiendo la filtración del agua lo que conlleva a una alta falta de nutrientes para fortalecer a los individuos ante la presencia de alguna plaga o enfermedad” [3], también impide el crecimiento de las raíces y provoca la pérdida de masa forestal urbana.

Tal es la situación del arbolado viario, dónde erróneamente se le da prioridad a las vialidades tratando de adaptar el arbolado a éstas, mientras que lo adecuado es adaptar las vialidades al arbolado existente. Estos descuidos que se perciben en las ciudades están “provocando innumerables daños a la vegetación y al proceso natural de filtración de la tierra, causando un aumento de las tasas de escurrimiento que recogen contaminantes y aumento de la temperatura antes de llegar a un humedal o una vía fluvial. Este aumento en el volumen de aguas pluviales puede conducir a inundaciones en las calles o propiedades” [4].

La sociedad está descuidando su único hogar, pone en riesgo su seguridad, salud, economía y clima, y esto lo podemos confirmar por diferentes eventos que han ocurrido en los últimos años. Referente a lo anterior, la autora Farrás, en el Día Internacional de los Bosques de 2018, nos recordó que las ciudades sin árboles o zonas verdes serían entornos menos amigables para sus habitantes, por lo cual, es importante tener presente que sin ellos la calidad del aire sería mala provocando baja calidad de vida. También, los riesgos serán más recurrentes como las inundaciones, al no tener zonas permeables donde se filtre el agua de las lluvias. Una ciudad con mala calidad de vida y clima calurosos por espacios carentes de sombra y de la belleza escénica que brinda el arbolado, estarán en peligro al perder su atracción, generando menos turismo y empleos, debido a que “los espacios de este tipo aumentan el valor de la propiedad hasta en un 20 %, lo que atraería más negocios y turistas” [5].

La región latinoamericana presenta situaciones de escasez y vulnerabilidad hídrica en diversas zonas, debido a las malas acciones por diversas instituciones, donde se carece de planeación y gestión de los recursos. Esto afecta la seguridad, la salud física y mental de los habitantes, y sin duda se afecta lo económico. Cabe mencionar que el arbolado es un elemento importante para reducir la evaporación del agua y a su vez ayuda a la filtración al subsuelo, alimentando los mantos acuíferos.

Tal es el caso de la Calzada Pedro A. Galván Sur, en la ciudad de Colima, México. Es una vialidad con un kilómetro de longitud y 18 metros de ancho a límites de propiedad. Una de las Calzadas más icónicas de la ciudad, donde alberga árboles centenarios y más viejos de la ciudad. Se toma esta vialidad como caso de estudio

debido a que es una de las vialidades con más historia y a su vez, es de las vialidades con mayor problema de adaptabilidad, en donde no se respetó el espacio del arbolado. En ella se encontraban decenas de árboles imponentes como se muestra en la Fig. 1, que al pasar del tiempo se han ido dañando y talando por las modificaciones de la estructura urbana.



Figura 1: Calzada Pedro A. Galván del siglo 19. Fuente: Diario de Colima (2020)

“Desde tiempos históricos fue la entrada principal a Colima. Por su camino de tierra transitaban personas a pie y viajeros a lomo de mulas cargaban mercancías y productos que venían desde Guadalajara a Colima para seguir rumbo al puerto de Manzanillo” [6]. En los tiempos de los cristeros en sus frondosos árboles colgaban a los guerrilleros. La Calzada Pedro A. Galván, de acuerdo a documentos del Archivo Histórico del Municipio de Colima, la mandó acondicionar el primer virrey de la Nueva España para convertirlo en el Camino Real.

Desde entonces era una vialidad significativa para la sociedad, donde se realizaban eventos importantes gracias a los majestuosos árboles que provocan comodidad y confort. Los árboles plantados a sus extremos crecieron robustos y lozanos, cubriendo de sombra todo el trayecto del arroyo, en donde eran frecuentes los actos atléticos de las escuelas y de los deportistas, llegando a ser utilizada también como hipódromo o carreras de caballos.

La primera intervención como Calzada Galván no tuvo impacto en el arbolado, debido a que el pavimento era de piedra y aún no estaba marcada la estructura urbana como lo es hoy en día.

El iniciador de la Calzada Galván fue el general Pedro A. Galván, originario de Irapuato, Guanajuato, quien fue designado gobernador provisional de Colima, del 7 de junio de 1880 al 26 de septiembre de ese mismo año. Asimismo, inició la construcción de la hermosa Calzada Galván, que conservó durante muchos años los sabinos plantados desde que fue trazada.

Los daños a la vegetación a causa de la compactación y modificaciones a la estructura urbana iniciaron con la primera pavimentación a base de materiales impermeables, donde circulaban automóviles de mayor peso. Un 7 de enero de 1940, el presidente municipal de Colima,

José D. Ruiz, dio instrucciones para que se “balastrear” la Calzada Galván y, posteriormente, fuera pavimentada, como se observa en la Fig. 2. Así mismo, hasta el día de hoy, la calzada Galván Sur sigue con pavimento impermeable sin respetar una franja de tierra adecuada para el arbolado existente, como se muestra en la Fig. 3.



**Figura 2:** Calzada Pedro A. Galván en los años 40s. Fuente: Diario de Colima (2020)

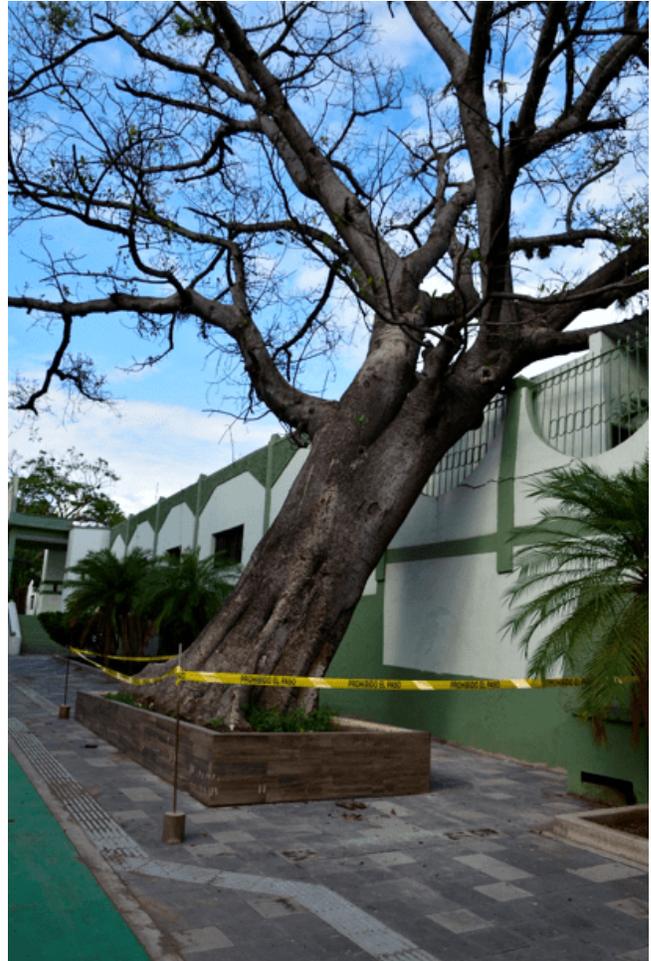


**Figura 3:** Árbol achuchil sobre vialidad. Fuente: Elaboración propia (2021)

El problema encontrado dentro de la calzada no se terminó con la primera intervención realizada en la parte norte de dicha calzada. En el 2018, se remodeló la Calzada Pedro A. Galván Norte, en el cual se siguió constru-

yendo sin respetar al arbolado, construyendo jardineras con poco espacio, pavimentos impermeables y a su vez cortando las raíces que obstruían la intervención. Como se puede observar en la Fig. 4, un ejemplar fue dañado al grado de su derrumbe.

“Fue tomada en cuenta la opinión técnica de uno de los miembros del Consejo “Por un Colima Verde”, el cual es experto en arbolado, quien señaló que el árbol sufrió desprendimiento así como ruptura de raíces, por lo que fue necesario atender de forma inmediata el retiro del Zalate” [7].



**Figura 4:** Árbol a punto de caer sobre la calzada. Fuente: QUADRATIN (2018)

Esta intervención perjudica directamente a la sociedad de Colima, al tomar decisiones que afectan las raíces importantes de los ejemplares, reducir el área permeable y limitándolos con las jardineras, pone en riesgo la seguridad de los que utilizan esta vialidad. También, se va perdiendo la vegetación que mantiene el área agradable para caminar o transitar en bicicleta obligando a utilizar el transporte privado motorizado. Otro punto importante es lo económico, cuando se ejecuta este tipo de proyectos

con errores de esta magnitud se terminan pagando al doble, al tratar de darle una solución a lo ya construido.

Además, es preocupante la pérdida de identidad de esta zona tan importante y llena de historia para la ciudad de Colima, una vialidad que representa a la ciudad, donde por varios años fue la entrada principal, un sector muy importante para la economía local. Hoy en día, esta vialidad es poco transitada, donde se encuentran varios inmuebles abandonados y con poco sector comercial. Las instituciones correspondientes no toman en serio el cuidado del arbolado de esta zona, por ello, si se sigue presentando esta situación se perderá el arbolado, la identidad de la calzada y el arraigo de los colimenses.

Por todo lo anterior, es importante saber, cuál es la situación de adaptabilidad de la vialidad sobre la Calzada Pedro A. Galván Sur, con respecto al arbolado de alineación.

Es por eso que esta investigación tiene como objetivo generar información a través de un diagnóstico dasométrico y de las condiciones físicas y sanitarias del arbolado de alineación de la Calzada Pedro A. Galván Sur, que sirva de base para el planteamiento de estrategias en programas de gestión urbano-ambiental.

Este tipo de intervenciones se deben exponer para dar a conocer la situación de la problemática y se pueda dar una solución a futuro. Los problemas ambientales que no son comunicados no existen socialmente y cuando son comunicados suelen ser codificados por alguno de los sistemas funcionales. “Un problema ambiental se identifica como una amenaza sólo cuando se comunica sobre él” [8].

Los grandes árboles de la Calzada Galván son excelentes filtros para la contaminación a causa del urbanismo. “Los árboles proporcionan alimentos, como frutas, frutos secos y hojas. Pasar tiempo cerca de los árboles mejora la salud física y mental aumentando los niveles de energía y la velocidad de recuperación, a la vez que disminuyen la presión arterial y el estrés. Los árboles colocados de manera adecuada entorno a los edificios reducen las necesidades de aire acondicionado en un 30 % y ahorran entre un 20 % y un 50 % de calefacción. Los árboles proporcionan hábitat, alimentos y protección a plantas y animales, aumentando la biodiversidad urbana.” [9]. También, ayuda a filtrar el agua, refrescan las ciudades, reduciendo las islas de calor, eso relacionándose a la reducción de enfermedades, reduciendo los niveles de obesidad, debido a estos espacios invitan a caminar, y el estrés, también protegen la biodiversidad, y aumenta el valor de las propiedades.

Por lo anterior, es de suma importancia que los suelos de las ciudades sean gestionados de una forma particular, donde se le priorice a la vegetación para preservar la calidad de vida del arbolado y de las personas. Además, al utilizar especies que le den identidad, harán posible

caracterizar la calzada Pedro A. Galván, donde se fomentará el comercio, y se incentivaría al peatón y ciclistas. No olvidemos que, al evitar el daño a la infraestructura, no se generarán gastos económicos a la sociedad, al gobierno o al sector privado. En consecuencia, garantizará seguridad a los ciudadanos que transiten por esas vías, tanto por los peligros de colapsos de los árboles en temporada de lluvias, y también porque será una vialidad más transitada, donde los mismos ciudadanos se cuidarán unos a los otros.

## II. Metodología

El enfoque de la presente investigación es cualitativo, debido a que se analiza información que se recabó en el levantamiento de campo. A partir de la caracterización dasométrica del arbolado, y la ejecución de las vialidades, se analizó la interacción que tuvieron a través de la observación y así poder determinar cuáles son los factores que provocan daños al arbolado. Para obtener los datos anteriores, fue necesario acudir a la revisión de documentos, los cuales proporcionaron las características y recomendaciones para llevar a cabo una planeación satisfactoria. Por lo tanto, se logró generar comparativas las intervenciones bien y mal ejecutadas dentro de la Calzada Pedro A. Galván Sur en el tema urbano-ambiental.

El tipo de estudio es descriptivo porque busca exponer la situación del arbolado y la de la vialidad, en el cual se obtuvo información para poder medir el arbolado y las áreas reservadas para el arbolado dentro de la vialidad de manera independiente, y poder explicar lo que está bien y lo que está mal de acuerdo con los reglamentos consultados. También, es de tipo correlacional debido a que fue necesario saber las interacciones que tienen los árboles, los materiales y la estructura de la vialidad, con los daños causados a la vegetación centenaria de la Calzada Pedro A. Galván Sur.

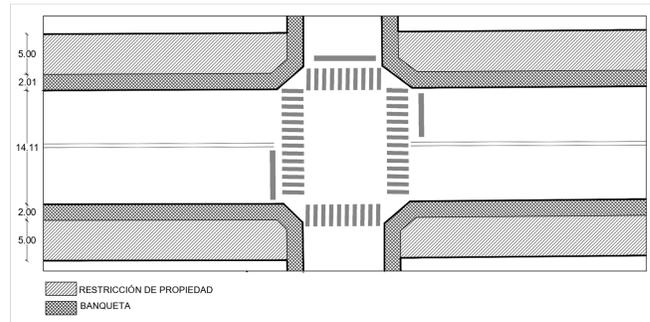
El proceso metodológico inicia con la revisión de documentos que aborden las características del arbolado y que aborden temas sobre la geometría que deben tener los espacios que albergan al arbolado dentro de la ciudad de Colima. El documento guía para la metodología es el Plan de Manejo del Arbolado Urbano de la Ciudad De Colima (PMAU), debido que tiene como objetivo contar con una herramienta de organización y coordinación intergubernamental que facilite la cuantificación, valoración, planeación, manejo y preservación del patrimonio arbóreo de la ciudad de Colima, que posea el carácter de disposición normativa de observancia general en el ámbito municipal. Este instrumento ayuda a identificar el arbolado, como; especie, nombre común, nombre científico, procedencia de especie, características de desarrollo, etc.

Con base a lo consultado, se generó un instrumento





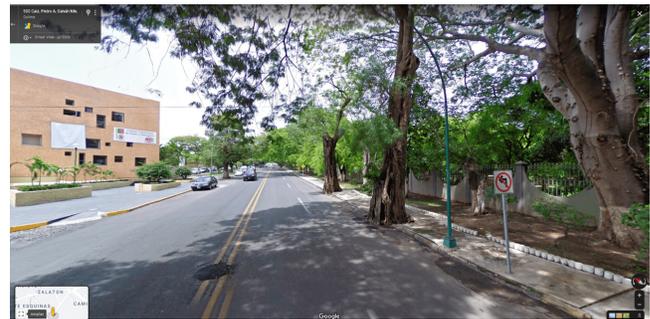
**Figura 7:** Propuesta de pavimentos permeables 5 metros de diámetro en donde se encuentra el arbolado. Fuente: Elaboración propia (2021)



**Figura 9:** Dimensiones de la calzada Sur. Fuente: Elaboración propia (2021)



**Figura 8:** Árbol hule con el diámetro más grande de la muestra. Fuente: Elaboración propia (2021)



**Figura 10:** Muestra de ejemplares que existían anteriormente. Fuente: Google maps (2009)



**Figura 11:** Muestra ejemplares talados. Fuente: Google maps (2019)

al grado de su muerte. En la Fig. 10, se muestran dos ejemplares que existían antes de la intervención de la primera etapa sobre la calzada Pedro A. Galván Norte. En la Fig. 11, se puede observar la remodelación, pero sin los dos ejemplares, al igual que el ejemplar mostrado en la Fig. 4.

El 28 % del arbolado que se encuentra en un área ade-

cuada es porque se encuentra en la zona de restricción que se mostró en la figura anterior, de lo contrario, el resto se ubica sobre la banqueta o pavimento de la vialidad.

#### IV. Conclusiones

Una estructura urbana debe estar diseñada de tal forma que todos sus elementos sean sostenibles y amigables con el medio ambiente natural. Además, se debe tener presente que se tiene la oportunidad y responsabilidad de asegurar un futuro para las siguientes generaciones, así como habitar todo lugar en armonía con la naturaleza.

Es por lo anterior, que la presente investigación muestra la importancia de considerar en todo momento el arbolado a la hora de intervenir en la estructura urbana, al conocer la situación de la Calzada Pedro A. Galván Sur, donde se encontraron 18 árboles centenarios, de los cuales el 72 % del arbolado se encuentra rodeado por completo de materiales impermeables.

Lamentablemente se está dejando a un lado el cuidado de los árboles sobre esta calzada, esto fue revelado en la primera etapa de intervención sobre la calzada Pedro A. Galván Norte, en donde se siguió la mala planificación, pues se perdieron dos ejemplares de más de 100 años de edad a causa de no respetar el espacio donde se encontraban plantados.

Es por eso que esta investigación es de suma importancia para evidenciar el daño que se les causa a los árboles con este tipo de ejecuciones sin considerar al arbolado. Con base en esto y el PMAU, se identificó que es vital para el arbolado de estas características tener por lo menos 5 m perimetrales partiendo del centro del árbol como se mostró en la Fig. 7, con materiales permeables que permitan la correcta filtración de agua a las raíces. La calzada solo cuenta con 18 m de ancho al límite de propiedades, impidiendo dejar 5 m de tierra libre para el arbolado, por lo tanto se deben implementar estrategias donde se desarrollen las vialidades con las funciones actuales, pero cuidando la vegetación.

Ante la situación es necesario implementar un sistema de pavimentación en donde se utilicen materiales permeables sobre las raíces de los árboles, para que no se reduzcan las vialidades y funcione en armonía con el arbolado.

Por ultimo, se espera que a través de esta investigación, la ciudadanía y las autoridades hagan algo al respecto.

#### Referencias

- [1] Naciones Unidas. *Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo*. Mayo de 2018. URL: <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>.
- [2] ONU HABITAT. *Tendencias del desarrollo urbano en México*. Jun. de 2017. URL: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/tendencias-del-desarrollo-urbano-en-mexico>.

- [3] INSTITUTO DE PLANEACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE COLIMA. *PLAN DE MANEJO DEL ARBOLADO URBANO DE LA CIUDAD DE COLIMA*. Mar. de 2021. URL: <http://ipco.gob.mx/ipco/proyectos/proyectos/ambiental/PMAU.pdf>.
- [4] Milone & MacBroom. *Superficies impermeables en Holyoke*. Mayo de 2020. URL: <https://storymaps.arcgis.com/stories/efc17503691b4ab9af4701751434cab2>.
- [5] Laura Ortiz. *Estas son las consecuencias de acabar con los árboles de las ciudades*. Mayo de 2019. URL: <https://expansion.mx/tendencias/2019/05/09/estas-son-las-consecuencias-de-acabar-con-los-arboles-de-las-ciudades>.
- [6] Diario de Colima. *La histórica Calzada Pedro A. Galván*. Ene. de 2020. URL: <https://diariodecolima.com/noticias/detalle/2020-01-12-la-historica-calzada-pedro-a-galvn>.
- [7] QUADRATIN. *Árbol de la especie Zalate, sera derrumbado en Colima*. Jun. de 2018. URL: <https://colima.quadratin.com.mx/colima/arbol-de-la-especie-zalate-sera-derrumbado-en-colima/>.
- [8] Niklas Luhmann. «The theory of social systems and its epistemology: Reply to Danilo Zolo's critical comments». En: *Philosophy of the social sciences* 16.1 (1986), págs. 129-134.
- [9] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. *Beneficios de los árboles urbanos*. Abr. de 2016. URL: <https://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/411598/>.