

El futuro de las carreteras: Digitalización y Autopistas Inteligentes



José Antonio Soto

Miembro de la revista
Asfalto y Pavimentación

✉ @soto228pepe

Estamos entrando en una nueva era de transformación digital y el mundo de las carreteras, como no podía ser de otra manera, también se prepara para ese cambio (aunque la I.A. existe desde hace casi 70 años) que podríamos calificar de radical. Con la Digitalización y por ende, el desarrollo de Autopistas Inteligentes, se está revolucionando, no solo la manera en la que diseñaremos y construiremos las infraestructuras viales, sino también cómo las gestionaremos y conservaremos.

Todo este cambio, que ya ha empezado a afectar a las carreteras del futuro, ¿cómo va a influir en nuestras carreteras actuales? ¿Es necesario un proceso de adaptación previo? Vamos a intentar analizarlo.

Tradicionalmente las carreteras han sido estructuras pasivas, diseñadas para soportar el tráfico de vehículos durante décadas siempre y cuando su conservación fuese la adecuada con actuaciones de conservación periódicas. Sin embargo, ahora, si miramos hacia el futuro, se nos está proponiendo un enfoque radicalmente distinto con la construcción de Autopistas Inteligentes en donde se integrarán sistemas sensoriales que controlarán los cambios y alteraciones en las diferentes variables como seguridad, confort, necesidad de conservación, marcas viales etc. exigidas a la carretera, pues tendremos conectividad activa y un análisis de datos que transformarán nuestras carreteras en elementos “vivos” del sistema del transporte.

Estos sistemas sensoriales, de monitoreo inteligente, nos permitirá obtener y recopilar datos en tiempo real sobre el estado del pavimento, la intensidad del

tráfico, las condiciones meteorológicas, accidentalidad etc. Con toda esta información podremos anticiparnos a problemas así como una mejor gestión de los recursos disponibles. Por ejemplo, en un pavimento en el que se inicia la formación de microfisuras, los sensores alertarán a un sistema central que, mediante un algoritmo determinado, permitirá encontrar la mejor solución al problema con reparaciones preventivas, antes de que éste se convierta en un problema mayor.

Como decíamos al principio, el impacto en la etapa de Diseño, la digitalización introduce nuevas herramientas como modelos BIM (Building Information Modeling) y simulaciones virtuales que facilitarán la planificación de proyectos. Estos modelos también optimizarán la Construcción además de integrar sistemas inteligentes desde el inicio, como paneles solares o balizas conectadas para vehículos autónomos. Podremos visualizar previamente el proceso completo del proyecto y de la construcción en cualquier tipo de obra, conservación e incluso demolición para su reutilización, aportando mayor precisión en mediciones y presupuestos por medio del modelado.

Esta integración de tecnologías inteligentes requerirá repensar en nuevos materiales y técnicas constructivas. Por ejemplo, los sensores incrustados en el pavimento necesitarán colocarse en aquellas capas específicas del firme para garantizar su durabilidad y conectividad, por lo que los métodos tradicionales de extendido y compactación deberán adaptarse para evitar dañar a estos componentes electrónicos.

Llegado a este punto, la pregunta, supongo, que nos hacemos todos es ¿qué pasará con las carreteras

actuales?

No podemos olvidar que disponemos de una extensa red de carreteras diseñadas y construidas de acuerdo con “el plan antiguo”, ¿seremos capaces de digitalizarlas o sería más práctico construir nuevas carreteras inteligentes desde cero? La pregunta del millón.

La respuesta dependerá de muchos factores, pero lo cierto es que no podemos ignorar a las carreteras actuales y su estado de conservación ya que éste será fundamental para preparar estas infraestructuras viales para la digitalización. Este proceso implicará:

- Revisar el estado estructural del firme antes de incrustar sensores u otras tecnologías. Es imprescindible garantizar que el firme existente sea lo suficientemente resistente y duradero.
- Modernizar los materiales ya que muchas carreteras actuales no están diseñadas para soportar las cargas que implicará la digitalización. Disponer de mezclas asfálticas más duraderas y reciclables serán claves para esta transición.
- Adaptación y/o en su caso implantación de sistemas de gestión. Las carreteras digitales necesitan sistemas centralizados que integren y recojan datos de múltiples fuentes lo que requerirá inversiones en software y formación de personal técnico.

La digitalización de las carreteras promete numerosos beneficios como la reducción de accidentes, la optimización del tráfico, disminución de emisiones y costes de conservación más bajos gracias a su enfoque preventivo. No obstante también plantea retos significativos como los altos costes iniciales (de esto no se habla mucho), la necesidad de estandarización tecnológica y la formación de especialistas en estas nuevas técnicas.

Así pues, desde mi punto de vista, la digitalización de las carreteras no es una opción, sino una necesidad en un mundo que cada vez nos exige más eficiencia y sostenibilidad. Si bien las autopistas inteligentes representan el futuro, es crucial que las carreteras actuales no queden rezagadas y se vayan actualizando al mundo digital, pues no deberíamos llegar a tener una red de carreteras en donde, las construidas bajo los mimbres de la digitalización convivan con las antiguas ca-

rrerteras. Esto nos llevaría a graves problemas, pues vehículos interconectados que circulando por una autopista inteligente de nueva generación, al entrar en otra construida con las especificaciones antiguas, carentes de monitores y de conectividad, podrían sufrir accidentes por falta de información.

Una conservación preventiva adecuada, combinada con un enfoque estratégico en la implementación de nuevas tecnologías, permitirá, poco a poco, transformar nuestras infraestructuras viales en verdaderos motores de innovación.

El desafío está en nuestras manos construyendo carreteras inteligentes para que el tráfico sea cada vez más conectado y seguro para todos.