

Valoración técnica, económica y ambiental de materiales para las vías terciarias

Se estima que la red vial de Colombia es de cerca de 206 mil kilómetros de carreteras, distribuidas en vías primarias que están a cargo de la nación, secundarias que son de los departamentos y las terciarias, es decir, las de los municipios. Los casi 18.400 kilómetros de vías primarias representan el 9 % de la red, mientras que las secundarias alcanzan el 22 %, lo que quiere decir que, con más de 142.200 kilómetros, las vías terciarias constituyen el 69 % del sistema de carreteras.



Hablar de vías terciarias es pensar en la mayor parte de las carretas del país, que involucran comunicaciones, comercio y acceso a bienes básicos como la salud, la educación o la seguridad para los lugares más apartados de la geografía nacional. En el mejor de los casos, es pensar también en la integración con los grandes centros urbanos, lo mismo que con otros municipios vecinos. Sin embargo, las distancias, las dificultades del terreno derivadas de la topografía, la falta de presupuesto en los municipios y otras variables, hacen que el estado de esas vías sea complejo y que la intervención en ellas resulte demasiado onerosa.

Calcular los costos de esas intervenciones implica a la vez una valoración desde el punto de vista económico, técnico y ambiental. Análisis que históricamente se ha hecho por separado, aunque vale decir que la evaluación de impacto ambiental es relativamente nueva. Con el propósito de ganar en eficiencia, la profesora Alejandra Balaguera Quintero, ingeniera ambiental y doctora en ingeniería, empezó a construir una propuesta de medición de ecoeficiencia de diferentes materiales alternativos para utilizar en las vías terciarias que relaciona desde el principio las tres variables: la ambiental, la económica y la técnica.

La profesora Balaguera explica que “Típicamente se hacen las evaluaciones de manera independiente: una evaluación ambiental, para verificar el impacto; o una técnica, para evaluar la calidad del material y verificar que sea el apropiado para aplicar en ese campo, o se mide la viabilidad económica para saber si realmente vale la pena

en términos monetarios. La idea es medir las tres variables de una sola vez, ganando en eficiencia. La propuesta es correlacionar las tres variables, que permita tomar la decisión más integral”.

Aunque representen el mayor número de kilómetros, este tipo de vías es el más abandonado en el país, porque se les da prioridad a otras. Las terciarias son las que están en los lugares de más difícil acceso, a los que resulta muy complejo y costoso llevar los materiales tradicionales. “Por eso se buscó como alternativa una serie de materiales diversos, que se pudieran encontrar en las zonas, y que se pudieran utilizar o aplicar como estabilizantes en ese tipo de suelos”, detalla la profesora. Esta práctica ayuda a reducir los costos de transporte, al tiempo que facilita la adquisición de materiales alternativos sin perder características de resistencia o funcionalidad.

La lectura paralela de las tres variables aporta eficiencia porque el factor económico implica un reto para acceder a materiales novedosos que disminuyan las distancias de

traslado. Comenta la profesora Balaguera que “La calidad técnica no es negociable, está reglamentada y tiene parámetros que se deben cumplir. No se puede utilizar un material que a los tres o cuatro meses haya que sustituir, porque se afecta la viabilidad económica y la técnica; y entonces si hay que explotar más material implica otros impactos ambientales que no se habían calculado”.

La toma de decisiones más consciente y eficiente es el resultado final de aplicar el modelo de valoración que propone la profesora Balaguera, en el que todas las variables se suelen considerar, para determinar si se utiliza o no un determinado material alternativo. Así lo define la profesora Balaguera: “Tomar una decisión en función de las tres variables, que nos permita decir, bueno, elijamos materiales, que nos permitan cumplir las tres condiciones”.

Un proceso en el que se han involucrado otros docentes y algunos estudiantes, como auxiliares de investigación, buscando la validación desde cada área específica: los componentes económicos, los procesos



constructivos y las diversas miradas y enfoques sobre los impactos ambientales. Se busca la mayor experticia posible para procurar sinergias que hagan más eficiente la valoración de los materiales alternativos.

Se trata de una mirada pragmática que también busca cambiar paradigmas, “que la parte ambiental no la sigamos viendo como un obstáculo, sino que se vuelva un aliado nuestro. Cuando uno lo vuelve un aliado, dice: qué bueno encontrar material particular que tenga beneficios técnicos, económicos y resulta que también tiene beneficios ambientales. Entonces estamos prestando un servicio a nivel ambiental, pero también social, porque al final las consecuencias las vamos a sufrir nosotros como sociedad”, dice la profesora Balaguera y propone mirar el aspecto ambiental con más cariño, no como un problema sino como parte de la solución.

En el mundo cada vez hay mayor atención a las variables ambientales, así que tener en cuenta este aspecto abre oportunidades en el concierto internacional. El instrumento de medición que la profesora Balaguera y su equipo han desarrollado es una herramienta integral que supera las mediciones intuitivas y se afina en los datos, que permite cuantificar im-

pactos ambientales. “Que se puedan establecer intervalos de medición, como en muchos escenarios en la norma, y decir: este impacto es alto o no, porque estoy generando concentraciones considerables que se salen de la norma o están dentro de ella”, explica Alejandra Balaguera. La idea es que en el marco normativo local se puedan incorporar las variables de medición y determinar el nivel real del impacto en cada uno de los proyectos, agilizar las obras y favorecer a las comunidades.

Aunque no pretende desconocer la metodología basada en la experiencia, que se ha usado hasta ahora, el proceso de investigación busca estandarizar la medición ambiental, reducir el nivel de subjetividad llevando la medición a valores numéricos, como ocurre con las evaluaciones técnicas y económicas, pero además leerlas simultáneamente para ganar en tiempo y eficiencia. Actualmente, explica la profesora Alejandra, “el alcance de la metodología, en un contexto local, permite específicamente cuantificar y comparar. Medir el impacto ambiental del material X y compararlo con el impacto ambiental del material Y. Entonces ya sé, en términos comparativos, cuál me puede generar, por ejemplo, un calentamiento global mayor.

Establecer esos intervalos de medición permitirá, además de comparar, tomar decisiones que faciliten los procesos constructivos, sobre todo en los lugares de más difícil acceso en el que se deben considerar diversos materiales. Una valoración en la que ya no es suficiente considerar si un material es costoso o no, o si es viable en términos técnicos, asuntos que están muy claros en la norma, sino que además tiene que demostrar su implicación ambiental. El país ha incorporado parámetros de sostenibilidad internacionales que han funcionado en otros lugares y que al aplicarlos acá han demostrado su efectividad, sobre todo en términos de prevención, minimizando los impactos.

La profesora Balaguera concluye que su metodología de valoración es además una herramienta para los procesos de certificación *LEED*, *ISO* y otras que involucran las mediciones de ciclo de vida de los materiales, de modo que se promueva un modelo constructivo más sostenible. Sin duda, un aporte de la academia al entorno, en el que se preparan profesionales más dispuestos a innovar y a buscar soluciones alternativas frente a los desafíos del medio, que cada vez reclama mayor potencialidad y nuevos usos de los materiales. ○

Origen:	Tesis doctoral
Investigadores UdeMedellín:	Alejandra Balaguera Quintero
Entidades participantes:	Unión temporal Innovial – Colciencias (hoy Minciencias)
Estado:	Terminado

