



Revista de Ingeniería

ISSN: 0121-4993

reingeri@uniandes.edu.co

Universidad de Los Andes

Colombia

Murillo, Carol Andrea
Desafíos para el desarrollo de la Red Vial Terciaria en el posconflicto
Revista de Ingeniería, núm. 45, enero-junio, 2017, pp. 32-38
Universidad de Los Andes
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121052004007>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

DESAFÍOS PARA EL DESARROLLO DE LA RED VIAL TERCIARIA EN EL POSCONFLICTO

Challenges for the development of a post-conflict tertiary road network

Carol Andrea Murillo

Doctora en Ingeniería, Universidad de los Andes. Directora Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola, Universidad Nacional de Colombia.
Contacto: camurillof@unal.edu.co

Resumen

La situación de violencia en Colombia ha tenido un gran impacto en el desarrollo económico y social de los sectores con mayor incidencia del conflicto armado, promoviendo su aislamiento del resto del territorio y su exclusión del sistema social ofrecido por el Estado.

En el marco de los acuerdos de paz que se han venido adelantando entre el Gobierno Nacional y los grupos armados, se busca realizar inversiones para el desarrollo de infraestructura vial en la red terciaria nacional, la cual se encarga de dar conectividad a las veredas con las cabeceras municipales.

La adecuada transitabilidad y los niveles de servicio de esta red garantizan la accesibilidad del Estado a zonas vulnerables y permiten la provisión de servicios de salud, educación, seguridad, entre otras. Este artículo analiza los desafíos que tendrá el Gobierno Nacional en la provisión de vías terciarias a las poblaciones más alejadas y vulnerables del país.

Palabras clave: Conflicto armado, Inventarios viales, Posconflicto, Materiales autóctonos, Suelos.

Abstract

The violence in Colombia has had great impact on the economic and social development of the sectors which have suffered a higher incidence of armed conflict. This has, in turn, led to their isolation from the rest of the country and their exclusion from the social system provided by the State. Within the framework of the peace agreements negotiated between the national government and armed groups, investments are being sought for the development of road infrastructure that is part of the national tertiary network, and which will attempt to connect small rural hamlets with municipal capitals.

If this network has acceptable trafficability and standards of service, then the State will be guaranteed access to vulnerable areas allowing the provision of healthcare services, education, security, etc. This article analyses the challenges that the national government will face when giving the most remote and vulnerable populations in the country access to tertiary roads.

Key words: Armed conflict, Road inventories, Post-conflict, Local Materials, Land.



Figura 1 Red terciaria vs zonas de violencia en Colombia. Fuente: DNP Infraestructura Regional y Pobreza Rural. Fedesarrollo (2014).

La situación de violencia en Colombia ha tenido un gran impacto en el desarrollo económico y social de los sectores con mayor incidencia del conflicto armado, promoviendo su aislamiento del resto del territorio y su exclusión del sistema social ofertado por el Estado. La correlación de las zonas con más violencia, pobreza o cultivos ilícitos en el país es altísima, si se compara con las regiones de menor desarrollo vial. De acuerdo con el Informe de Monitoreo de Territorios Afectados por Cultivos Ilícitos, elaborado por la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito en el año 2015, el Cauca ocupa el cuarto lugar entre los departamentos con mayor área sembrada con cultivos de coca; así mismo, el 96,29% de la población se encuentra en situación de pobreza, por lo cual es fundamental mejorar el estado de las vías con el ánimo de proveer mejores condiciones de vida a sus pobladores.

La accesibilidad a estas zonas de conflicto es determinante para fortalecer la presencia del Estado, permitiendo potenciar su desarrollo y su integración al resto del territorio. Para esto fue creado el documento CONPES 3857, "Lineamientos de Política para la Gestión de la Red Terciaria", por medio del cual se priorizan las inversiones en zonas que han presentado mayores incidencias del conflicto armado. En el marco de los acuerdos de paz que se han venido adelantando entre el Gobierno Nacional y los grupos armados, se busca realizar inversiones para el desarrollo de infraestructura vial en la red terciaria nacional, la cual se encarga de dar conectividad a las veredas con las cabeceras municipales.

La adecuada transitabilidad y los niveles de servicio de esta red garantizan la accesibilidad del Estado a zonas vulnerables y permiten la provisión de servicios de salud, educación, seguridad, entre otras. De esta manera, mejora la calidad de vida de los pobladores y se promueve la construcción de espacios de paz en dichas zonas (Departamento Nacional de Planeación, 2016).



Figura 2. Vía Terciaria Departamento de Putumayo

No obstante, el desarrollo de la red vial terciaria requiere enfrentar cinco grandes desafíos, máxime cuando más del 70% de las vías del país son terciarias.

Estos son:

- Inventarios viales
- Caracterización de materiales naturales locales
- Capacidad técnica
- Capacitación de mano de obra no calificada
- Innovación – Uso de materiales alternativos

Inventarios Viales

La falta de información sistematizada e inventarios viales de la red terciaria dificultan la priorización de recursos para la intervención de la red. Si bien es cierto que el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Transporte e INVIAS, ha realizado esfuerzos importantes en el desarrollo de los planes viales departamentales, la red terciaria es tan extensa y compleja que se requiere un esfuerzo mayor para conocer los cerca de 143.000 km de vías, de los cuales el 94 % se encuentra sin pavimentar y en regiones de difícil acceso.

El reto de los inventarios viales va más allá de registrar información básica y consiste en establecer niveles de servicio basados en las capacidades portantes de los suelos que permitan orientar las fases de estudios y diseño para la construcción de las vías. Estas actividades demandan recursos económicos y de personal importantes, que en algunos casos superarán los presupuestos de las alcaldías, quienes están a cargo de la administración de la mayoría de estas vías, es decir, cerca de 100.000 km. Por otra parte, la atomización de recursos de las entidades del gobierno también podría ser un problema en los procesos de contratación de estos inventarios. Por lo anterior, es necesario establecer criterios que permitan realizar estos inventarios de forma eficiente y confiable, garantizando que la información a analizar esté normalizada para toda la red y pueda ser unificada de forma eficiente, de lo contrario serían recursos mal invertidos.

Caracterización de suelos naturales locales

Las estructuras de pavimento están soportadas en los suelos naturales. La caracterización de estos suelos es una de las variables más importantes, ya que la resistencia del suelo condiciona el diseño de la estructura de pavimento, para que ésta pueda soportar las cargas debido al tráfico. Realizar la caracterización básica para toda la red terciaria cada 200 m (Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito del Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías, 2007) tendría un costo superior a los 100 mil millones de pesos.

¿Se justifica hacer sondeos tan cercanos en una vía terciaria? La respuesta es un sí contundente. La

diversidad de tipos de suelos, condiciones topográficas y climáticas, generan una gran variabilidad de los suelos naturales en Colombia. Además, se pueden obtener tipos de suelos similares en términos de su clasificación general. Sin embargo, las condiciones hídricas determinan comportamientos diferentes en términos de resistencia mecánica para un mismo tipo de suelo.



Figura 3. Fase exploratoria, Departamento del Vichada.
Fuente: Ingenieros Militares

La información relacionada con tipos de suelos en el país ha sido desarrollada principalmente en términos geológicos, en rangos de escalas muy amplios y no compatibles con las necesidades de los proyectos viales. Adicionalmente, y a diferencia de otro tipo de vías, no siempre se cuenta con información secundaria de proyectos cercanos que permitan tener un mejor panorama del tramo en estudio. Por otra parte, el trazado de estas vías se da por el desarrollo social y demográfico de los municipios, y no por suelos de condición similar o estudios geométricos de las mismas, lo cual genera mayor incertidumbre si se compara con vías nacionales y/o primarias.

Experiencias en los departamentos del Vichada (Proyecto DROMOS-CEIBA), Cauca y Putumayo, realizadas por la Universidad Nacional y el Ministerio de Transporte,

demonstraron que a pesar de la aparente homogeneidad del suelo en términos geológicos y algunos estudios geotécnicos, se obtienen variaciones de los suelos de subsanante en tramos con longitudes inferiores a 50 metros. Por su parte, en el Departamento del Vichada se logró identificar que el material laterítico encontrado en la región presenta gran variabilidad de características, si se compara con los materiales obtenidos en Puerto Carreño y en el municipio del Viento.

Teniendo en cuenta que los recursos destinados al mantenimiento de las vías terciarias son limitados, es necesario contar con información de calidad para desarrollar estructuras que puedan soportar las cargas inducidas por tránsito, las condiciones climáticas y el poco mantenimiento. Por lo tanto, es necesario hacer inversiones en exploración previa, en lugar de subsanar con excesivos costos en rehabilitación. Dado que el conocimiento de los materiales no es transferible, es necesario entender y caracterizar cada uno de ellos de forma independiente.



Figura 4. Material de Ripio, Departamento del Vichada

Capacidad técnica

La limitada capacidad técnica en los entes territoriales es una constante en el país. La mayoría de las secretarías de infraestructura no cuentan con personal capacitado en áreas de la ingeniería y, en caso de contar con el personal, sus actividades administrativas desbordan su capacidad de trabajo.

La documentación y material técnico que ha sido desarrollado por entidades del gobierno, universidades y asociaciones, quedan archivados sin que hayan sido socializados, perdiéndose así información valiosa que puede ayudar en la generación y apropiación del conocimiento. Adicionalmente, existen regiones donde no se cuenta con laboratorios de suelos, equipos de perforación o empresas de ingeniería, lo cual impide el desarrollo o incrementa los costos de las fases de exploración. En algunas regiones la particularidad de los suelos y de las condiciones específicas del proyecto no son consideradas y pueden generar errores de interpretación graves, que desencadenan en diseños defectuosos. Incentivar y desarrollar la capacidad técnica en las fases de estudios, diseños, construcción y mantenimiento será otro gran reto que se deberá asumir.

El gobierno nacional ha venido trabajando en la elaboración de proyectos-tipo que tienen como objetivo establecer los lineamientos que deben tener los estudios y diseños de los tramos a intervenir. Es importante resaltar que no se debe confundir proyectos-tipo con diseño-tipo, de lo contrario se estarían imponiendo diseños que no consideran los aspectos particulares de cada región y tramo en particular.

En Ingeniería Civil cada proyecto es único, por lo que no hay proyectos ni diseños hechos a la medida ni tampoco estándares. De ser así, no tendría sentido seguir formando estudiantes que solo se limiten a aplicar tablas y códigos normalizados. Los ingenieros civiles deben consolidar la capacidad técnica en las regiones, motivados por políticas a nivel regional y municipal.

Capacitación de mano de obra no calificada

Las alternativas de diseño que se propongan deberán satisfacer los requerimientos técnicos y la sostenibilidad ambiental. Así mismo, deberán ser proyectos cuya construcción permita la participación de las comunidades, promoviendo la generación de empleos en el campo, la capacitación de mano de obra no calificada y la reincorporación social de ex integrantes de grupos armados.

La comunidad deberá apoyar no solo las actividades de construcción sino también las de mantenimiento, generando apropiación del patrimonio y del conocimiento, lo cual redundará en espacios de paz e impulsará el desarrollo económico de las regiones. Es en este punto donde las Universidades y el SENA deberán ser actores principales en las regiones, transmitiendo y generando conocimiento local en todo el territorio Nacional.



Figura 5. Caracterización mecánica de suelos estabilizados (Izq.) - Laboratorio de Geotecnia, Universidad Nacional de Colombia (Der.)

Innovación – Uso de materiales alternativos

Actualmente la construcción de vías en Colombia se rige por las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS (2013), en las cuales se estipulan los estándares de calidad de los materiales y las técnicas de construcción permitidas para ser empleadas en los proyectos viales. De manera similar, la normativa vigente mantiene al margen de los procesos constructivos, de mejoramiento y rehabilitación de vías el uso de nuevas tecnologías de estabilización, cuyo uso puede llevar a incurrir en la ilegalidad, pues no cuentan con una especificación propia vigente vinculada al medio local.

Algunas experiencias que han sido evaluadas en otros países carecen de validez cuando son implementadas en el ámbito nacional, ya que no hay apropiación de las propiedades intrínsecas de los proyectos locales. Lo anterior muestra la importancia de brindar mayor flexibilidad a las especificaciones actuales, permitiendo la evaluación y posterior aplicación de estos sistemas y técnicas innovadoras que potencien el desarrollo de la red vial colombiana sin sacrificar los estándares de calidad.

Teniendo en cuenta que gran parte de la red terciaria está ubicada en zonas con un alto potencial ecosistémico, los métodos constructivos tradicionales que emplean capas de materiales pétreos, generan enormes costos ambientales irreparables en algunas regiones de Colombia. Por otra parte en las regiones donde hay control y existencia de canteras, los materiales pétreos no siempre cumplen con los requerimientos de esta normativa, haciéndolos inadecuados y excluyendo su uso de los proyectos viales, razón por la cual se deben considerar alternativas a los métodos depredadores del medio ambiente. Es por esto que los métodos tradicionales de construcción deben reevaluarse, y es necesario estudiar nuevas alternativas que permitan una optimización económica, garantizando la calidad técnica y la factibilidad constructiva para lograr los objetivos generales planteados. Sin embargo, el conocimiento de materiales locales y su utilización en proyectos viales es limitado, por lo cual es necesario emprender tareas de investigación y desarrollo tecnológico.

El proyecto de investigación DROMOS–CEIBA (2015) desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de los Andes, permitió validar algunas de

las hipótesis que durante años se han defendido desde la academia. Un adecuado estudio de los materiales naturales locales presentes en la región permite una optimización técnica y económica de los recursos.

Para el caso del departamento del Vichada podemos resaltar dos resultados importantes: en primer lugar, el material de Ripio, científicamente conocido como laterita, pese a que no cumple con las especificaciones vigentes para los materiales de construcción de carreteras del país, presenta valores de capacidad portante adecuados. Mezclas de este material con adiciones de cemento hidráulico o ligantes bituminosos registran comportamientos aptos para la construcción de vías de bajos volúmenes de tránsito. Por su parte, para los suelos naturales de subrasante fue posible la estabilización a través de procesos de geopolimerización para la fabricación artesanal de adoquines, los cuales presentaron valores de resistencia aptos para vías peatonales y espacio público.

A través del proyecto realizado entre la Universidad Nacional de Colombia y el Ministerio de Transporte (2016-2017) para la identificación y caracterización de materiales locales en zonas de posconflicto, se encontró que los suelos naturales presentan efectivamente una gran variabilidad en sus características propias, aún cuando son estudiados en una misma región; adicionalmente, la baja competencia mecánica de estos materiales impediría su utilización en estructuras de pavimento. En este punto, considerar el uso de materiales alternativos disponibles en la región, tanto de origen mineral como renovables derivados de biomasa, es un aspecto relevante a estudiar. El trabajo realizado permitió desarrollar estabilizaciones con materiales locales que mejoraron notablemente sus propiedades mecánicas y, además, desarrollar una guía propia de utilización para la región de Putumayo y Cauca.



Figura 6. Estabilización de suelos con ceniza de chontaduro

Los anteriores resultados solo pueden darse gracias al esfuerzo y a la trayectoria de los grupos de investigación de las Universidades. Si bien es cierto que combinar los tiempos de respuesta de la academia con los tiempos de ejecución de proyectos de un período electoral no es tarea fácil, es necesario que los líderes políticos y las entidades del gobierno entiendan de una vez que no puede haber desarrollo sin innovación, y esta solo se da con la investigación o por procesos empíricos de prueba y error, que para un país como el nuestro constituyen un costo altísimo e inviable.

No se pueden poner en riesgo los escasos recursos de inversión que van a ser destinados para las vías terciarias. Sorprende entonces que no se tenga previsto destinar recursos para actividades de investigación, ciencia y tecnología, y se pueda caer en errores sistemáticos en proyectos desarrollados durante los últimos años, donde la premura y la falta de estudios y rigurosidad han generado costos importantes para la sociedad.



Figura 7. Vía Terciaria Departamento de Cauca

REFERENCIAS

CEIBA - DROMOS. (2015). Materiales y Métodos Constructivos para la Estabilización de la Malla Vial Secundaria y Terciaria en Colombia: Una Visión Eficiente, Económica y Sostenible en el Departamento de Vichada. Universidad de los Andes; Universidad Nacional de Colombia.

Departamento Nacional de Planeación. (25 de Abril de 2016). Documento CONPES 3857. Lineamientos de Política para la Gestión de la Red Terciaria. Colombia.

Instituto Nacional de Vías. (2013). Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras. Bogotá.

Instituto Nacional de Vías y Ministerio de Transporte. (2007). Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito. Colombia.

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2016). Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2015.

Universidad Nacional de Colombia y Ministerio de Transporte. (2016 - 2017). Identificación, Caracterización y Desarrollo de Especificaciones para Materiales Locales, para Vías con Bajos Volúmenes de Tráfico, que Incentiven el Desarrollo de Infraestructura Vial en las Zonas de Posconflicto.