



ILIEV

BOLETÍN TÉCNICO INFORMATIVO

www.ilievlima.org

Año 01 - Edición 003

Agosto 2026

Lima - Perú



LAS DECISIONES DE HOY CONSTRUYEN EL MAÑANA

El encuentro más importante
de infraestructura vial, transporte
y movilidad está cada vez más cerca.

 **26 Y 27 DE AGOSTO 2026**



HOTEL LOS DELFINES - LIMA - PERÚ

Vías de Integración

El Nuevo Pulso de la Conectividad Peruana.

Un análisis de cómo la megainfraestructura vial transforma el
transporte en el Perú, superando desafíos para impulsar el
crecimiento y el bienestar de todo el país.



EMPRESAS ASOCIADAS



IPESA



¡Sé parte de nosotros!

 instituto@ilievlima.org  +51 942 784 928

Convitrán: Epicentro de la innovación en Infraestructura vial y Transporte se reúne en lima

 **ILIEV: Instituto Latinoamericano de Investigación y Estudios Viales**



Los próximos 26 y 27 de agosto, en las instalaciones del Hotel Los Delfines en San Isidro sede del CONVITRAN, el encuentro técnico, científico y comercial más importante del sector en el Perú, organizado por el

Instituto Latinoamericano de Investigación y Estudios Viales.

En un contexto clave para la reactivación y modernización de las vías en el país, CONVITRAN se consolida como el espacio es-

INICIO



tratégico donde se discutirán los desafíos actuales en infraestructura, pavimentos, seguridad vial y mantenimiento. El evento contará con ocho conferencias magistrales a cargo de destacados expertos internacionales y referentes nacionales de la ingeniería vial.

CONVITRAN, una potente zona de exposición comercial y networking, donde empresas líderes en tecnología, maquinaria y suministros viales, entre otros y presentarán las últimas innovaciones orientadas

a optimizar costos y asegurar la calidad de las obras del país. Con una inversión accesible para profesionales independientes en la búsqueda democratizar el acceso al conocimiento especializado de primer nivel.

Las inscripciones y reserva de stands ya se encuentran abiertas. Para mayor información, el público interesado puede comunicarse directamente con la secretaría técnica del evento al correo oficial, eventos@ilievlima.org.

FIN

ARTÍCULO 1

Análisis Sistémico de los Reductores de Velocidad en la Red Vial Peruana

Transición hacia la Señalización Cognitiva Reductores de velocidad y Alternativas

 **Carlos Ovidio Marquez Herrero**

La movilidad urbana e interurbana en el Perú enfrenta una crisis silenciosa pero devastadora, caracterizada no solo por la congestión vehicular endémica, sino por una respuesta institucional basada en la “arquitectura de la desconfianza”. Este artículo examina la proliferación desmedida de reductores de velocidad físicos, coloquialmente denominados rompemuelles, como el paradigma dominante de control de tránsito en el país. A través de un análisis multidimensional que integra ingeniería de transporte, termodinámica automotriz, sociología urbana y economía pública, se demuestra que la dependencia actual de la barrera constituye una externalidad negativa masiva que erosiona la competitividad nacional, la salud pública y la eficiencia de los servicios de emergencia.

Contrastando esta realidad con modelos internacionales de “Seguridad Sostenible” y gestión cognitiva del tráfico, el presente documento argumenta que la sustitución de barreras físicas por un sistema integral de señalización vial adecuada y diseño urbano “auto explicativo” no es solo una mejora estética, sino una necesidad económica y ambiental imperativa.

Se presenta evidencia contundente sobre cómo esta transición reduciría el consumo de combustible en más de un 30%, disminuiría las emisiones de gases de efecto invernadero y restituiría la fluidez necesaria para salvar vidas en situaciones de emergencia, todo ello mientras se reconstruye el contrato social entre la autoridad vial y el ciudadano.



El uso excesivo de rompemuelleres reduce la fluidez del tránsito y aumenta los costos de movilidad.

La Morfología de la Desconfianza: Diagnóstico Situacional de la Infraestructura Vial Peruana

La red vial del Perú, tanto en sus arterias metropolitanas como en las carreteras de penetración, ha sufrido una transformación progresiva donde la fluidez ha sido sacrificada en aras de una seguridad mal entendida. La instalación de reductores de velocidad de tipo resalto se ha convertido en la respuesta universal, y a menudo irreflexiva, ante cualquier percepción de riesgo vial o demanda vecinal. A diferencia de las estrategias de pacificación de tránsito aplicadas en economías

desarrolladas, donde la intervención física es el último recurso tras el agotamiento de medidas de señalización y diseño, en el Perú el obstáculo físico es la primera y, a menudo, única línea de acción.

Este fenómeno responde a una “cultura del obstáculo” que surge de una profunda crisis de autoridad. La administración pública, incapaz de garantizar el cumplimiento de las normas de tránsito mediante fiscalización efectiva o educación vial, asume por defecto que el conductor peruano es un agente racionalmente desobediente que solo responderá ante la amenaza de daño físico a su propiedad (el vehículo). En consecuencia, se recurre a la coerción mecánica: obligar al vehículo a detenerse casi por completo mediante una barrera de concreto o asfalto. La Asociación Automotriz del Perú (AAP) ha identificado esta dinámica como un factor estructural que ha degradado la velocidad promedio en Lima Metropolitana a niveles alarmantes de 11 km/h, situando a la capital peruana entre las ciudades con peor movilidad del mundo.

La omnipresencia de estos dispositivos no solo fragmenta la continuidad de la vía, sino que altera la naturaleza misma del viaje. Un trayecto urbano deja de ser un desplazamiento continuo para convertirse en una sucesión de eventos de frenado

“ Los reductores de velocidad físicos continúan siendo la principal herramienta de control del tránsito en el Perú. Sin embargo, su uso excesivo compromete la fluidez vehicular, incrementa el desgaste mecánico y evidencia la necesidad de implementar soluciones viales más inteligentes y sostenibles.

y aceleración traumáticos. Esta discontinuidad no es inocua, genera un estrés mecánico en el parque automotor y un estrés psicológico en el conductor, quien percibe la vía no como un servicio público facilitador, sino como un entorno hostil minado de impedimentos.

TIPOLOGÍA, NORMATIVA Y LA BRECHA DE LA ILEGALIDAD

La ingeniería de tránsito en el Perú cuenta con un marco normativo robusto, teóricamente alineado con estándares internacionales. La Directiva N° 01-2011-MTC/14 y el reciente Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Carreteras, actualizado mediante la Resolución Directoral N° 026-2024-MTC/18, establecen especificaciones téc-



Los rompemuelleres deben ser el último recurso, no la primera solución para controlar la velocidad.

nicas precisas para la implementación de reductores de velocidad.

Según la normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), los reductores permitidos se clasifican técnicamente en:

- **Resalto de Sección Circular:** Dispositivo convexo de altura limitada (generalmente 5 a 7.5 cm) y longitud de cuerda

específica, diseñado para reducir la velocidad a 25-30 km/h sin exigir una detención total.

- **Resalto de Sección Trapezoidal:** Plataformas elevadas con rampas de acceso y salida, utilizadas frecuentemente como pasos peatonales a nivel de acera, que buscan priorizar la movilidad peatonal en zonas escolares o comerciales.
- **Cojines de Velocidad:** Dispositivos modulares que ocupan solo una parte del carril, permitiendo que vehículos con eje ancho (buses, camiones de bomberos) pasen sin impacto vertical, mientras que los automóviles deben reducir la velocidad.

Sin embargo, la realidad operativa dista abismalmente de la teoría regulatoria. Las inspecciones técnicas y reportes ciudadanos revelan una proliferación de “rompemuelleres artesanales” o informales. Estos dispositivos son frecuentemente contruidos por los propios vecinos o por municipalidades distritales sin expediente técnico, utilizando concreto ciclópeo, sin respetar las pendientes de ataque ni las alturas máximas permitidas. El resultado son barreras que superan los 10 o 15 centímetros de altura, con perfiles agresivos que actúan más como bordillos que como reductores, obligando a los vehículos a reducir su velocidad a 0-5 km/h para evitar daños catastróficos en la suspensión.

La falta de señalización vertical y horizontal (pintura reflectante) en estos dispositivos agrava el peligro. Un reductor no señalizado, especialmente en condiciones nocturnas o de baja visibilidad, se convierte en una trampa que puede causar pérdida de control del vehículo, accidentes por alcance o daños severos a la integridad física de los pasajeros y motociclistas.

La normativa exige que todo reductor esté precedido por señales preventivas (P-34) y demarcarse con patrones tipo “zebra” o diagonales amarillas, un estándar que se incumple sistemáticamente en las periferias urbanas y zonas rurales.

LA ATOMIZACIÓN DE LA GESTIÓN VIAL

Un factor crítico que exagera esta problemática es la fragmentación de la competencia administrativa. Mientras que el MTC regula las carreteras nacionales (Red Vial Nacional), las municipalidades provinciales y distritales tienen jurisdicción sobre la red urbana. Esta descentralización, si bien necesaria administrativamente, ha derivado en una falta de homogeneidad técnica. Un conductor que atraviesa Lima puede cruzar cinco distritos en una hora, encontrando cinco criterios distintos de diseño de reductores, señalización y gestión de velocidad.

“Los rompemuelles informales, contruidos sin criterios técnicos ni señalización adecuada, aumentan el riesgo de accidentes, dañan los vehículos y afectan la seguridad de conductores y peatones.

“La señalización inteligente, el diseño vial autoexplicativo y las soluciones cognitivas permiten reducir la velocidad de forma segura, preservando la fluidez y evitando impactos mecánicos innecesarios.

En muchos casos, la instalación de rompemuelles responde a una lógica de populismo municipal. El “rompemuelle” es una obra tangible, visible y de bajo costo inmediato que una gestión local puede ofrecer a un vecindario que clama por seguridad ante el exceso de velocidad, sin considerar el impacto sistémico que dicho dispositivo tendrá en el flujo vehicular de toda la ciudad. Esta visión atomizada ignora que la red vial es un sistema circulatorio integrado, un coágulo (rompemuelle) en una arteria secundaria puede generar repercusiones de congestión en las vías colectoras principales.

La Alternativa Cognitiva:

Señalización, Psicología y Diseño Vial

EL PARADIGMA DE LA SEGURIDAD SOSTENIBLE

Frente al modelo coercitivo del rompe-muelle, la experiencia internacional ofrece el paradigma de la “Seguridad Sostenible” (originado en los Países Bajos como *Duurzaam Veilig*). Este enfoque no busca castigar al conductor, sino diseñar el entorno vial de tal manera que la conducta segura sea la opción más natural e intuitiva. Países como los Países Bajos, que ocupan el tercer lugar mundial en calidad de infraestructura vial, han demostrado que es posible pacificar el tránsito sin destruir la fluidez.

En este modelo, las vías se clasifican funcionalmente y se diseñan para ser “auto explicativas”. Si una vía es residencial, su diseño visual (estrechamiento aparente, texturas, arborización) comunica al conductor que debe ir despacio, sin necesidad de obligarlo físicamente mediante un golpe.

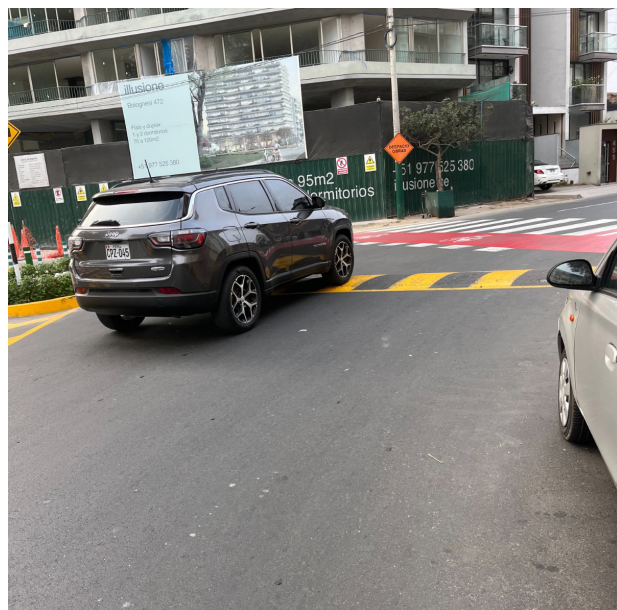
SEÑALIZACIÓN INTELIGENTE E ILUSIONES ÓPTICAS

La tecnología y la psicología aplicada al tránsito ofrecen herramientas de bajo costo y alto impacto que pueden sustituir a los reductores físicos:

- **Ilusiones Ópticas y Señalización 3D:** El uso de pintura termoplástica para crear cruces peatonales que parecen flotar (efecto 3D) ha sido probado con éxito en ciudades de Europa y Asia. Estos dispositivos captan la atención visual del conductor y provocan una reducción instintiva de la velocidad por precaución, logrando el objetivo de seguridad sin el impacto mecánico. Aunque algunos críticos sugieren que el efecto disminuye con la habituación, su efectividad inicial y su nulo impacto en la suspensión los convierten en una alternativa viable para zonas escolares.
- **Estrechamiento Óptico:** Pintar líneas de borde más anchas o achicar visualmente el carril induce al conductor a reducir la velocidad por una percepción de riesgo calculado, sin reducir la capacidad real de la vía.
- **Señales de Retroalimentación:** Los radares pedagógicos que muestran la velocidad del conductor en tiempo real (“Su velocidad es XX km/h”) activan mecanismos de autocontrol social y cumplimiento normativo, logrando reducciones efectivas de velocidad sin intervención física.

EL NUEVO MARCO NORMATIVO PERUANO: OPORTUNIDADES 2024

El Perú ha dado pasos importantes hacia la modernización de su gestión vial. La actualización del “Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor” en 2024 (Resolución Directoral N° 026-2024-MTC/18) incorpora estándares internacionales que favorecen una señalización más clara, uniforme y técnica. Este nuevo manual deroga normativas anteriores y ofrece a las municipalidades un catálogo de herramientas de señalización vertical y horizontal que, si se implementan correctamente, hacen obsoleta la necesidad de muchos reductores físicos.



Una gestión vial eficiente equilibra seguridad, fluidez y respeto por la infraestructura.

La señalización adecuada tiene un efecto legitimador. Un sistema de señales bien mantenido, visible y coherente comunica autoridad y orden. Por el contrario, la dependencia del rompemuelle comunica una abdicación de la autoridad: “como no puedo hacerte obedecer la señal, te pongo una barrera”. Restaurar la primacía de la señalización es fundamental para reconstruir la cultura vial.

Conclusión

La exagerada presencia de reductores de velocidad en las calles y carreteras del Perú no es una solución, sino un síntoma de una enfermedad mayor en la gestión del tránsito. Representa una barrera física al desarrollo, un impuesto oculto al ciudadano y un atentado contra la salud pública. La sustitución de esta costumbre poco amigable por una infraestructura basada en la señalización adecuada, el diseño inteligente y el respeto a la normativa vigente generará beneficios documentados inmediatos: aire más limpio, viajes más rápidos, ahorros económicos sustanciales y, lo más importante, una ciudad que salva vidas facilitando el paso a quienes acuden a protegerlas. Es momento de que el Perú levante las barreras y recupere el derecho a la fluidez.

FIN



LA CUENTA REGRESIVA HA COMENZADO

El encuentro más importante de infraestructura vial, transporte y movilidad está cada vez más cerca.



27 Y 28 DE AGOSTO



HOTEL LOS DELFINES - LIMA - PERÚ

LAS DECISIONES DE HOY, CONSTRUYEN EL MAÑANA

ORGANIZA:



www.convitran2026.ilievlima.org

SÍGUENOS

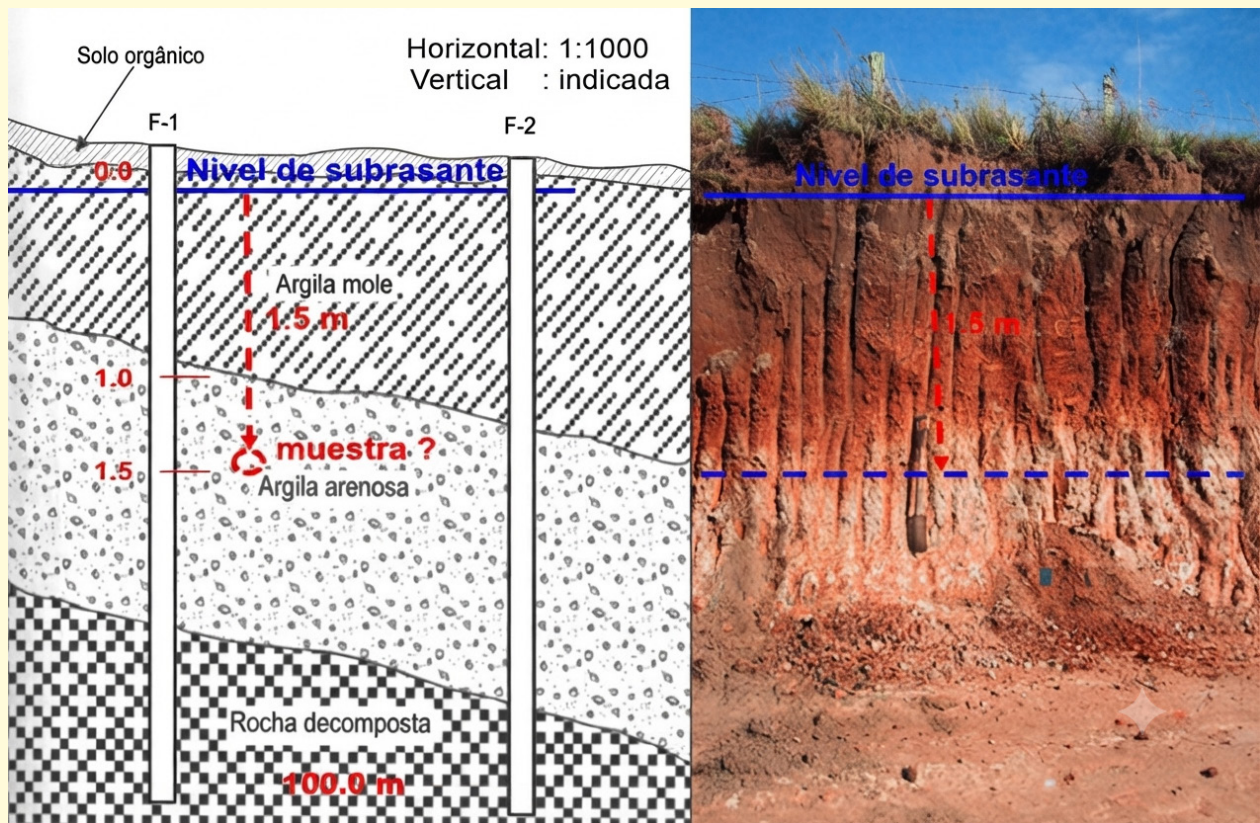


ARTÍCULO 2

Caracterización de subrasantes en pavimentos nuevos mediante retrocálculo

Análisis técnico sobre la viabilidad de integrar ensayos deflectométricos y modelos de retrocálculo en el diseño de pavimentos nuevos.

 **Jorge Luis Yamunaque Miranda**



Comparativa entre el perfil geotécnico esquematizado y la fotografía real de un corte de terreno para cimentación, mostrando los estratos de suelo y roca.

La figura anterior corresponde a una porción de perfil del suelo de fundación de un pavimento flexible, que se pretende construir para un tránsito con número “N” de 3 x 106 ejes equivalentes en un periodo proyectado de 10 años. El perfil distingue tres estratos:

1. Estrato de arcilla blanda o de plasticidad alta.
2. Estrato de arcilla arenosa.
3. Estrato de roca fracturada.

Según el Manual de Carreteras-Sección Suelos y Pavimentos del MTC/Perú, así como de la mayoría de agencias en Latinoamérica, para caracterizar físico-mecánicamente los materiales de la subrasante de un pavimento, se deben ejecutar pozos exploratorios o calicatas de 1.5 metros de profundidad mínima, y de los estratos encontrados obtener muestras representativas para realizar ensayos de Módulo Resiliente o ensayos de CBR.

En tal sentido, dada la importancia de la capacidad de soporte del suelo de fundación en el diseño estructural de pavimentos nuevos y la necesidad de garantizar un adecuado desempeño del sistema suelo-pavimento durante su vida útil, surgen las siguientes interrogantes:

- a) En el tramo comprendido entre F-1 y F-2, ¿de qué estrato o combinación de estratos, y a qué profundidad, deberían obtenerse las muestras representativas del suelo de fundación para la realización de los ensayos de laboratorio requeridos para el diseño?
- b) ¿Es técnicamente viable caracterizar la subrasante mediante mediciones deflectométricas, sectorización de tramos homogéneos y retrocálculo con el modelo de Hogg, aplicando criterios tradicionalmente utilizados en la evaluación estructural y rehabilitación de pavimentos?
- c) ¿Constituiría una alternativa más adecuada modelar la estabilización hidráulica o química del estrato de arcilla mole (arcilla blanda), definiendo una capa tratada de espesor suficiente para reducir y distribuir adecuadamente las tensiones transmitidas a la interfase estructura-subrasante y mejorar el desempeño estructural del pavimento?
- d) ¿Puede el ensayo de CBR in situ (ASTM D4429) emplearse como una alternativa válida para evaluar la capacidad de soporte de la subrasante en este sector?

La respuesta a estas interrogantes podría abordarse mediante el enfoque de la deformabilidad, a partir de mediciones de deflexión realizadas directamente sobre la subrasante. Este enfoque permite obtener información relevante sobre su comportamiento estructural y variabilidad espacial mediante técnicas de análisis deflectométrico y retrocálculo.

No obstante, si bien estas herramientas aportan antecedentes valiosos para la caracterización de la fundación del pavimento, la aplicación directa de criterios y metodologías desarrollados para la evaluación y rehabilitación de pavimentos existentes requiere un análisis crítico y las adaptaciones necesarias para su uso en proyectos de construcción nueva. Fundamentación técnica En proyectos de rehabilitación de pavimentos, el uso del Falling Weight Deflectometer (FWD) permite evaluar la respuesta estructural del pavimento mediante el análisis del cuenco de deflexiones.

A partir de estas mediciones se realizan la sectorización de tramos homogéneos, el retrocálculo de los módulos de las capas, la estimación de la capacidad estructural remanente y el diseño de intervenciones de rehabilitación. En este contexto, el modelo de Hogg se ha utilizado ampliamente

“Se ejecutan calicatas mínimas de 1.5 metros para obtener muestras y ensayos de CBR o Módulo Resiliente, garantizando la capacidad de soporte del suelo de fundación.”

para estimar el módulo resiliente o módulo elástico equivalente de la subrasante a partir de la forma del cuenco deflectométrico. Aplicación en pavimentos nuevos Cuando el terreno natural se encuentra expuesto o existe una plataforma de trabajo sobre la subrasante, es técnicamente factible realizar ensayos de carga dinámica mediante FWD o equipos equivalentes para analizar las deflexiones medidas, identificar sectores homogéneos y estimar módulos efectivos de la subrasante mediante retrocálculo.

Estos parámetros pueden incorporarse posteriormente al diseño mecanicista del pavimento. Este enfoque permite una evaluación rápida de grandes extensiones, mejora la representatividad a escala de proyecto, facilita la identificación de la variabilidad espacial de la subrasante, complementa los ensayos tradicionales de laboratorio y contribuye a la optimización de los espesores de diseño por sectores homogéneos.

Limitaciones importantes

Ausencia de capas superiores

El modelo de Hogg fue desarrollado para interpretar sistemas multicapa con una estructura de pavimento sobre la subrasante. Cuando las mediciones se realizan directamente sobre la explanada, la forma del cuenco deflectométrico y la sensibilidad del retrocálculo difieren de las condiciones para las que fue concebido el modelo, por lo que algunas de sus hipótesis originales pueden no cumplirse plenamente. En consecuencia, los resultados deben interpretarse con cautela.

Influencia de la humedad y la estacionalidad

Las deflexiones medidas sobre la subrasante son altamente sensibles al contenido de humedad, la posición del nivel freático, el grado de compactación y las condiciones climáticas durante el ensayo. Por ello, una campaña de medición realizada en un momento específico puede no ser representativa de las condiciones más críticas consideradas en el diseño del pavimento.

No sustituye la caracterización geotécnica

Las mediciones deflectométricas no reemplazan las investigaciones geotécnicas convencionales, tales como sondeos, ca-

“ Permite evaluar la respuesta estructural mediante FWD y el modelo de Hogg sobre la subrasante, complementando los ensayos de laboratorio tradicionales para optimizar el análisis de la variabilidad espacial y mejorar el diseño estructural del pavimento nuevo.

licatas, ensayos CBR, determinaciones de módulo resiliente y clasificación de suelos. Su mayor valor radica en complementar estas técnicas, aportando información continua sobre la variabilidad y el comportamiento estructural de la subrasante a escala de proyecto.

Propuesta metodológica

Para el diseño de pavimentos nuevos, resulta factible adoptar una metodología racional e integrada que articule la caracterización geotécnica tradicional con técnicas de evaluación deflectométrica de la subrasante.

Etapas 1. Investigación geotécnica: ejecución de calicatas y perforaciones, clasificación de suelos (SUCS o AASHTO), determinación de humedad natural y realización de ensayos CBR y/o módulo resiliente.

Etapas 2. Evaluación deflectométrica: realización de ensayos FWD sobre la subrasante compactada, aplicando las correcciones necesarias por temperatura y humedad para obtener las cuencas de deflexión representativas.

Etapas 3. Sectorización homogénea: análisis estadístico de los resultados para identificar tramos con comportamiento estructural similar, zonas potencialmente débiles y transiciones geotécnicas.

Etapas 4. Retrocálculo: estimación de módulos efectivos mediante modelos y programas especializados, tales como Hogg, Odemark-Boussinesq, ELMOD, EVERCALC o BackMeDiNa.

Etapas 5. Diseño por sectores: asignación de parámetros de diseño específicos para cada tramo homogéneo, permitiendo una caracterización más representativa de la variabilidad de la subrasante y una optimización del diseño estructural del pavimento.

Conclusiones

Desde una perspectiva moderna de gestión y diseño de pavimentos, la utilización de mediciones deflectométricas, sectorización homogénea y técnicas de retrocálculo para la caracterización de subrasantes en proyectos nuevos constituye una alternativa técnicamente consistente y de creciente aplicación, particularmente en aeropuertos, carreteras de alto estándar y diseños basados en metodologías mecanicistas-empíricas. No obstante, el objetivo no debe ser reproducir de manera directa los procedimientos desarrollados para la rehabilitación de pavimentos, sino adaptar sus principios a la evaluación de la fundación del pavimento, complementándolos con una investigación geotécnica adecuada en sectores representativos de baja, media y alta respuesta deflectométrica. En consecuencia, es factible emplear mediciones deflectométricas, sectorización de tramos homogéneos y retrocálculo mediante el modelo de Hogg para caracterizar la subrasante en proyectos de construcción nueva. Sin embargo, los parámetros obtenidos deben contrastarse y validarse con información geotécnica convencional, a fin de garantizar valores de diseño representativos y confiables para el dimensionamiento estructural del pavimento.

FIN

ARTÍCULO 3

Vialidad en los Andes Peruanos frente a los Alpes Franceses

Pensamiento crítico y evidencia científica

 **Jorge Luis Yamunaque Miranda**

A propósito del proyecto de la Autopista de la Carretera Central, asumir que la experiencia de construir carreteras en los Alpes puede trasladarse automáticamente a los Andes peruanos evidencia una comprensión insuficiente de la realidad geográfica, geológica, geotécnica, hidrológica y climática del país. Diversos especialistas han advertido que este tipo de extrapolaciones desconoce las particularidades de la ingeniería vial en los Andes y en Latinoamérica.

Más preocupante aún resulta la tendencia de algunos profesionales a aceptar como incuestionables soluciones desarrolladas en otros contextos, reproduciéndolas sin el debido análisis crítico ni una adecuada validación frente a las condiciones locales.

Llevando esta reflexión al ámbito del diseño de pavimentos, resulta técnicamente cuestionable abordar el diseño estructural

de sectores tan complejos como la sierrada Huarochirí a partir de soluciones referenciales, sin sustentar previamente el proceso en una caracterización geotécnica integral del suelo de fundación, una adecuada evaluación climática y la determinación del espectro real de cargas de tránsito.

La práctica de fundamentar el diseño casi exclusivamente en el concepto tradicional de ESAL (Número de Ejes Equivalentes), prescindiendo de la distribución real de cargas por eje y de los mecanismos de deterioro asociados, puede conducir a solu-

“Extrapolar diseños viales de los Alpes a los Andes sin adaptación ignora marcadas diferencias geográficas e hidrológicas, comprometiendo el desempeño y vida útil de la infraestructura.”

Comparación orográfica

Aspecto	Alpes de Francia	Andes Peruanos
Altitud típica de pasos viales	1 500 - 2 500 m.s.n.m.	3 500 - 4 800 m.s.n.m.
Altitud máxima de la cordillera	≈ 4 800 m	> 6 000 m
Relieve	Relativamente compacto y continuo	Muy accidentado, con múltiples cordilleras paralelas
Valles	Amplios y glaciarios	Profundos, estrechos y encañonados
Pendientes	Moderadas a fuertes	Muy fuertes y abruptas
Desniveles	Generalmente menores	Extremadamente elevados en cortas distancias

Fuente: Elaboración propia, con base en información del Instituto Geográfico Nacional del Perú (IGN), Institut national de l'information géographique et forestière (IGN-France), Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) de la NASA y cartografía topográfica oficial.

ciones insuficientemente representativas de las condiciones reales de servicio y, por ende, adiseños con mayor incertidumbre respecto de su desempeño.

La comparación entre los Alpes franceses y los Andes peruanos evidencia que, desde la perspectiva de la ingeniería vial, ambas cordilleras plantean desafíos de naturaleza magnitud muy diferentes.

Si bien en los Alpes se han desarrollado algunas de las autopistas de montaña más avanzadas del mundo, sus condiciones geográficas, geológicas, geomorfológicas y climáticas son, en términos generales, menos exigentes que las de los Andes peruanos. En consecuencia, la experiencia adquirida en ese entorno no puede extrapolarse automáticamente a la realidad

andina sin una rigurosa adaptación técnica. Los cuadros siguientes resumen las principales diferencias que sustentan esta afirmación.

Los Andes peruanos presentan una topografía de elevada complejidad, caracterizada por una intensa disección del relieve, con profundos cañones, quebradas tributarias y cadenas montañosas paralelas que generan marcadas variaciones geomorfológicas en distancias relativamente cortas.

Esta configuración produce cambios significativos en la altitud, la orientación de las laderas, el régimen climático y las condiciones geotécnicas, aspectos que deben ser considerados en la planificación, el diseño y la conservación de la infraestructura vial.

Comparación climática

Aspecto	Alpes de Francia	Andes Peruanos
Tipo climático	Templado de montaña	Tropical de montaña altamente variable
Régimen térmico	Marcada estacionalidad	Escasa variación anual, pero gran oscilación diaria
Precipitaciones	Nieve abundante y lluvias relativamente predecibles	Alta variabilidad espacial y temporal
Riesgos climáticos	Nieve, hielo y avalanchas	Lluvias torrenciales, huaicos, deslizamientos y erosión intensa
Influencias regionales	Sistemas atlánticos y mediterráneos	Corriente de Humboldt, Amazonía y fenómeno de El Niño

Fuente: Elaboración propia sustentada en fuentes oficiales (IGN Perú, SENAMHI, INGEMMET, NASA, WMO y literatura especializada).

En consecuencia, extrapolar criterios de diseño, construcción o conservación desarrollados para los Alpes franceses a los Andes peruanos, sin la debida adaptación a sus particulares condiciones geográficas, geológicas, geotécnicas, hidrológicas y climáticas, constituye una simplificación técnicamente injustificada que puede comprometer el desempeño, la seguridad y la vida útil de la infraestructura vial.

El proyecto de la Autopista de la Carretera Central del Perú constituye, sin duda, una de las iniciativas de infraestructura vial más estratégicas del país, tanto por su impacto en la conectividad nacional como por su contribución a la integración territorial, social y económica de las regiones que ar-

ticula. Precisamente por la magnitud de la inversión comprometida, la trascendencia de los objetivos perseguidos y las implicancias técnicas, económicas, ambientales y sociales derivadas de las decisiones que se adopten durante su planificación, diseño, construcción y conservación, resulta indispensable promover una reflexión técnica profunda, objetiva y rigurosamente fundamentada sobre la forma en que el proyecto está siendo concebido y desarrollado.

Dicha reflexión debe trascender las apreciaciones generales o los enfoques predominantemente administrativos para concentrarse en los factores que realmente determinan la calidad técnica del

“Los Andes exigen superar desafíos topográficos extremos, con altitudes mayores a 6000 m y relieves muy accidentados, a diferencia del entorno más compacto de los Alpes franceses.”

proyecto y su desempeño durante la vida útil prevista. En ese contexto, corresponde analizar la estructura y composición del equipo responsable, el grado de especialización de los profesionales involucrados, la experiencia específica que acreditan en proyectos desarrollados bajo condiciones geográficas similares, los criterios de ingeniería que sustentan las decisiones adoptadas, la calidad y representatividad de la información disponible, las metodologías empleadas para su procesamiento e interpretación y, finalmente, si las conclusiones alcanzadas constituyen el resultado de un análisis integral sustentado en evidencia objetiva o responden únicamente a la aplicación rutinaria de procedimientos convencionales.

La experiencia demuestra que la calidad de un proyecto de ingeniería no depende exclusivamente del cumplimiento formal de los términos de referencia, de la obser-

vancia de una norma técnica o del empleo de un determinado software de diseño. Depende, fundamentalmente, de la capacidad del equipo técnico para comprender el comportamiento físico del sistema que pretende intervenir, identificar las variables que realmente controlan su desempeño, reconocer las limitaciones inherentes a la información disponible, cuantificar la incertidumbre asociada a los modelos empleados y formular soluciones cuya validez pueda demostrarse mediante evidencia técnica verificable.

Esta exigencia adquiere una importancia aún mayor cuando el proyecto se desarrolla en el territorio andino peruano, uno de los ambientes geográficos más complejos del continente. Los Andes presentan una intensa disección del relieve, caracterizada por profundos cañones, quebradas tributarias, cadenas montañosas paralelas y cambios altitudinales muy significativos en distancias relativamente cortas.

Como consecuencia de esta configuración fisiográfica, las condiciones geológicas, geomorfológicas, geotécnicas, hidrológicas, hidrogeológicas, climáticas y ambientales experimentan variaciones espaciales de gran magnitud, generando escenarios altamente heterogéneos que difícilmente pueden ser representados mediante pará-

“El clima tropical de montaña en Perú involucra alta variabilidad, lluvias torrenciales y huaicos, riesgos muy distintos a la nieve y avalanchas propias del clima templado alpino.”

metros promedio, extrapolaciones regionales o simplificaciones propias de modelos generales. En un entorno de estas características, el diseño de una infraestructura vial de la magnitud de la Carretera Central no puede sustentarse únicamente en correlaciones empíricas, modelos teóricos o bases de datos regionales, sin una adecuada validación mediante investigaciones de campo y ensayos representativos.

La calidad del diseño dependerá, en gran medida, de la confiabilidad de la información utilizada para caracterizar los materiales, la subrasante, las condiciones de drenaje, la estabilidad de taludes, la disponibilidad de fuentes de materiales, la respuesta estructural del pavimento existente, la variabilidad climática, las solicitaciones del tránsito y las condiciones ambientales que actuarán durante toda la vida de servicio de la infraestructura. Desde la perspectiva del método científico, toda hipótesis de diseño constituye una

representación simplificada de la realidad y, por tanto, está sujeta a un determinado nivel de incertidumbre. En consecuencia, la confiabilidad de las soluciones propuestas dependerá directamente de la calidad, cantidad y representatividad de la información empleada para calibrar y validar dichas hipótesis. Ningún modelo matemático, procedimiento empírico o metodología de diseño puede compensar las deficiencias derivadas de una caracterización insuficiente del medio físico donde la obra será construida.

Por ello, resulta plenamente legítimo y técnicamente necesario analizar si el equipo responsable dispone del conocimiento científico, la experiencia profesional y las competencias técnicas requeridas para comprender la complejidad del territorio donde se desarrollará la obra.

Este análisis no debe interpretarse como un cuestionamiento personal o institucional, sino como un ejercicio de aseguramiento de la calidad técnica, orientado a verificar que las decisiones de ingeniería sean adoptadas por profesionales con experiencia comprobada en escenarios comparables y concapacidad para integrar, de manera coherente, conocimientos provenientes de la geología, la geomorfología, la geotecnia, la ingeniería de pavimentos, la

hidrología, la hidráulica, la topografía, los materiales y la ingeniería vial.

Asimismo, corresponde evaluar si las metodologías empleadas para la adquisición, procesamiento e interpretación de la información resultan compatibles con la complejidad del proyecto; si los modelos de análisis representan razonablemente el comportamiento esperado de la infraestructura; si las hipótesis adoptadas han sido adecuadamente verificadas mediante observaciones de campo, ensayos de laboratorio y procesos de retroalimentación; y si las alternativas técnicas propuestas han sido comparadas de manera objetiva considerando su comportamiento estructural, funcional, constructivo, económico, ambiental y de sostenibilidad durante todo el ciclo de vida del pavimento.

La ingeniería contemporánea exige que las decisiones técnicas no descansen exclusivamente en el prestigio de una institución, en la trayectoria profesional de determinados especialistas o en la aplicación automática de metodologías ampliamente difundidas. La validez de una solución de ingeniería proviene de la consistencia entre los modelos empleados y la realidad física que pretenden representar, de la calidad de la evidencia que respalda las hipótesis adoptadas y de la capacidad de dichas

hipótesis para resistir procesos independientes de verificación, validación y contraste con el comportamiento observado.

En consecuencia, la verdadera garantía de éxito de un proyecto de esta naturaleza no radica únicamente en la magnitud de la inversión comprometida ni en el cumplimiento de los procedimientos administrativos establecidos.

Radica, sobre todo, en la capacidad del equipo técnico para comprender la extraordinaria complejidad del territorio andino, reconocer las limitaciones inherentes a toda metodología de diseño, reducir la incertidumbre mediante información representativa y transformar ese conocimiento en soluciones de ingeniería técnicamente sólidas, funcionalmente confiables, económicamente eficientes y sostenibles durante toda la vida útil de la infraestructura.

Solo bajo un enfoque sustentado en el pensamiento crítico, la evidencia científica, la validación experimental y la mejora continua será posible maximizar la confiabilidad del proyecto y garantizar que las decisiones adoptadas respondan verdaderamente a las condiciones reales del territorio donde la infraestructura será construida.

FIN

ARTÍCULO 4

De la documentación a los medios digitales especializados

 **Revista digital Construyendo Obras & Vías**

DE LOS MEDIOS TRADICIONALES A LOS MEDIOS DIGITALES

Cuando en una conversación tradicional nos referimos a la necesidad de documentar y compartir información, en algunos casos, tomamos muy en cuenta la creación de la imprenta y la manera en la que el mundo la adoptó rápidamente (con ciertas excepciones); sin embargo, mucho tiempo atrás también existieron otros métodos, como la pintura, la escritura, los registros manuales y, por supuesto, la transmisión oral del conocimiento de una generación a otra.

Continuando con los medios tradicionales de comunicación, su circulación dependía de procesos de impresión, distribución física o programación de contenidos. Esta dinámica se mantuvo hasta la llegada del internet, momento en el que se pudo marcar un punto de no retorno.

En esta evolución, únicamente no se modificó la manera en que la información podía

ser publicada, sino también la velocidad con la que podía ser producida, distribuida y consultada. Los medios digitales permitieron ampliar el alcance de las publicaciones y facilitar un acceso más inmediato a la información.

De esta manera, periódicos, revistas y otros medios informativos comenzaron a trasladar parte de sus contenidos al entorno digital y a incorporar nuevas posibilidades de comunicación. La utilización de enlaces, imágenes, videos, archivos multimedia y espacios de interacción permitió que las publicaciones dejaran de limitarse a la presentación estática de contenidos y establecieran formas más dinámicas de relación con sus audiencias.

Las acciones de producir, editar, difundir, compartir información e interactuar con ella se volvieron cada vez más inclusivas al permitir que un sinnúmero de personas e instituciones pudieran realizar estas acti-

vidades con la suficiente libertad para no depender únicamente de los medios tradicionales. Fue así como este nuevo entorno pudo reducir las barreras de índole económica, de infraestructura y de competencias que anteriormente condicionaban de forma significativa la circulación de la información.

Así, mediante la masificación del uso del internet, se pudo consolidar un entorno comunicativo más abierto, en el que las audiencias adquirieron un papel más activo dentro del proceso de intercambio de información.

Cabe resaltar que hasta el año 2025, cerca de un 73.6% a nivel mundial contó con acceso a internet y desde 2020, el incremento fue de 3 puntos porcentuales aproximadamente por año. Bajo el contexto peruano, se ha planificado un proyecto que iniciaría en el segundo semestre de 2026 y estará vigente hasta el año 2030, el cual consiste en ampliar la conectividad en zonas rurales, de sierra, Amazonía y fronteras.

EL DESAFÍO DE INFORMAR EN UN ENTORNO DIGITAL Y LA NECESIDAD DE VERIFICAR LA INFORMACIÓN

Esta transformación digital trajo consigo nuevos desafíos referentes a una coexistencia basada en la confianza entre los diferentes actores que intervienen activa-

“ Los medios digitales ampliaron el alcance informativo y redujeron barreras económicas e infraestructurales, permitiendo un entorno comunicativo más abierto e inclusivo para las audiencias.”

mente en la comunicación y su respectiva difusión, debido a que los usuarios también se encuentran expuestos a la saturación de información que no garantiza su calidad ni precisión, así como a aquellas que son de carácter descontextualizado, amarillista (sensacionalista), generadas con inteligencia artificial, falsas (fake news) o con poco respaldo técnico, que por lo general son propagadas mediante las redes sociales y servicios de mensajería moderna. Asimismo, las intenciones detrás de la creación de esta clase de contenidos pueden variar según los intereses y propósitos de quienes los producen o comparten.

Por esta razón, cada vez es mayor el número de gobiernos, plataformas tecnológicas y usuarios que han enfatizado en la urgencia de verificar la información leída utilizando diversas técnicas como la lectura lateral, el análisis del contexto y la verificación de datos (fact-checking), que

permiten contrastar las fuentes, identificar posibles manipulaciones y determinar la veracidad de las afirmaciones que se suelen difundir.

En este contexto y a nivel global, según el Digital News Report 2026 del Reuters Institute, la preocupación por diferenciar las noticias verídicas de aquellas que son falsas o carecen de argumento aumentó de un 54% en 2018 a un 62% en 2026, aparte de la acelerada difusión de este tipo de contenidos. En el caso de Perú, la confianza del lector disminuyó hasta en un 32% en este mismo año; sus pares como Colombia, Argentina y Brasil llegaron a registrar un porcentaje similar o mucho menor.

Si existe tanta información disponible y al mismo tiempo aumenta la preocupación por distinguir lo verdadero de lo falso, ¿qué importancia tienen los medios de comunicación especializados?

LA IMPORTANCIA DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN ESPECIALIZADOS

Como ya es bien sabido, un medio de comunicación especializado, al igual que el medio de comunicación tradicional, forma parte de un sistema tecnológico que ha evolucionado drásticamente y que ha promovido la apertura a la digitalización, razón por la cual muchas empresas cuentan con la oportunidad de exponer sus

“Hasta 2025, el 73.6% global contó con internet. En Perú, entre 2026 y 2030, un proyecto clave busca ampliar la conectividad en zonas rurales, de sierra, Amazonía y áreas fronterizas del país.”

servicios, productos, reputación, acontecimientos y otras actividades de manera más acelerada, eficiente y rentable con el propósito de llegar a los consumidores finales o responsables de la toma de decisión de compra, quienes pueden estar más dispuestos a descubrir nuevas soluciones e incluso con el tiempo conformar sociedades estratégicas que promuevan el mutuo beneficio y fortalezcan las relaciones comerciales.

En este caso, la importancia de los medios de comunicación especializados radica en abarcar temas concretos relacionados a un sector o industria en específico, en los que se pueden abordar con mayor profundidad y sujetos a los requerimientos de su audiencia. En el ámbito de la ingeniería y disciplinas afines, los profesionales, empresas e instituciones vinculados se encuentran plenamente interesados en gozar de la facultad de mantenerse informados sobre las novedades, tendencias,

proyectos y soluciones de su especialidad, tal como se comentó anteriormente.

Aunque los medios especializados están dirigidos a un público más específico, esto no implica que tengan menor importancia, debido a que su ventaja está en que permiten conectar con personas que ya cuentan con el interés o los conocimientos sobre determinado sector de la ingeniería.

CONSTRUYENDO OBRAS & VÍAS COMO MEDIO DE COMUNICACIÓN ESPECIALIZADO

En este sentido, la revista digital Construyendo Obras & Vías presenta una propuesta en constante desarrollo de comunicación especializada y orientada principalmente a profesionales y empresas vinculadas con la ingeniería y disciplinas afines, puesto que a través de sus artículos de interés aborda temas de suma importancia en la ingeniería civil, eléctrica, minera, metalúrgica, transportes, arquitectura, urbanismo, economía, etc. Además de esto, también contempla un espacio para que las empresas puedan presentar sus productos, servicios y soluciones ante una audiencia relacionada con sus actividades. Las ediciones bimestrales de la revista digital Construyendo Obras & Vías, cuyos meses de lanzamiento son en enero, marzo, mayo, julio, septiembre y noviembre de cada año, se presentan en un formato

“**Ante la saturación de fake news y contenido por IA, la preocupación por verificar datos aumentó a 62% globalmente en 2026, mientras la confianza del lector en Perú cayó a un 32%**”

“**La revista digital Construyendo Obras & Vías ofrece contenidos especializados e ingeniería civil, conectando de forma gratuita y accesible a empresas con profesionales del sector.**”

digital, accesible y gratuito. Cada número es difundido a través del sitio web de la revista, sus redes sociales y campañas de mensajes masivos por correo electrónico dirigidas a una base de datos segmentada de profesionales, empresas e instituciones vinculadas a las ramas de ingeniería y disciplinas ya expuestas. Esta difusión permite que cada edición llegue a una audiencia relacionada con las actividades y sectores que forman parte de su cobertura. La presencia digital de esta revista de edición bimestral también se ha podido ver reflejada en las consultas técnicas y co-

merciales que se reciben a partir de las publicaciones difundidas y concernientes a soluciones y servicios vinculados con infraestructura, saneamiento, energía, construcción, geosintéticos, herramientas de sujeción, ajuste y corte, transporte, minería, perforaciones diamantinas y otras áreas. Este interés evidencia la interacción que puede generarse entre los contenidos publicados, las empresas que presen-

tan sus soluciones y los profesionales que buscan alternativas ligadas a sus respectivas actividades.

Finalmente, Construyendo Obras & Vías invita a su público lector a formar parte de su más reciente lanzamiento de la edición bimestral de julio de 2026, que está disponible en <https://coovias.com/ed/julio-2026/>. Nuestro próximo lanzamiento será el 30 de septiembre del presente año.

FIN

REVISTA DIGITAL ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA CIVIL, ELÉCTRICA, MINERÍA Y DISCIPLINAS AFINES
EDICIÓN N.º 43: JULIO, 2026
www.coovias.com | /revistacoovias | @CooviasOficial

Construyendo Obras & Vías

LANZAMIENTO

ED. JULIO 2026

VIGENCIA: JULIO - SEPTIEMBRE

Promociona tu empresa, productos y servicios ante profesionales de ingeniería civil, eléctrica, metalúrgica, minería, transportes, arquitectura, urbanismo y especialidades afines.

SOLÍCITALA GRATIS POR WHATSAPP

+51 987 727 820

gerencia@coovias.com
www.coovias.com

RUC: 20605424245

Pacasmayo

Para más información ingresa aquí:
www.cementospacasmayo.com.pe/fortimax

