

CARRETERAS

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CARRETERAS



LANZAMIENTO V Congreso Argentino de Caminos Rurales 2024



INSTITUCIONAL

ExpoAgro2024



ENTREVISTA

Exequiel Donda
DPV Enre Ríos



CARRETERAS EN EL MUNDO

Transoceánica
Sur - Perú / Brasil

**Estamos ejecutando obras de mantenimiento y
atendiendo emergencias en rutas nacionales
para garantizar la circulación de los usuarios
y el traslado de productos.**



Chubut, RN 40



Vialidad Nacional

MARZO
2024

252

Sección Principal

-  **06.** Editorial
-  **11.** Próximos Eventos
-  **12.** Carreteras en ExpoAgro 2024
-  **16.** V Congreso Argentino de Caminos Rurales
-  **20.** Entrevista a Exequiel Donda
-  **28.** C.T. 02 Caminos Rurales
-  **42.** Transoceánica Sur - Perú / Brasil
-  **60.** Breves

Sección Técnica

- 66.** Empleo de redes neuronales artificiales para la gestión de la demarcación horizontal en rutas nacionales de la Argentina
- 86.** Combinación de fenómenos de erosión retrógrada y cambios en el uso del suelo
- 106.** Método para la determinación de la revancha hidráulica en puentes

www.aacarreteras.org.ar



CARRETERAS
ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CARRETERAS

Año LXIX - Número 252
Marzo 2024

Director Editor Responsable:
Ing. Emma Albrieu

Diseño y Diagramación:
ILITIA Grupo Creativo
ilitia.com.ar

Edición Digital

CARRETERAS, revista técnica, digital en la República Argentina, editada por la **Asociación Argentina de Carreteras** (sin valor comercial).

Propietario:
Asociación Argentina de Carreteras
CUIT: 30-53368805-1

Registro de la Propiedad Intelectual
(Dirección Nacional del Derecho de Autor): 519.969

Ejemplar Ley 11.723

AAC
ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE CARRETERAS

Dirección, redacción y administración:
Paseo Colón 823, 6º y 7º Piso (1063)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires,
Argentina.
Tel./Fax: 4362-0898 / 1957

✉ info@aacarreteras.org.ar
🌐 www.aacarreteras.org.ar

 aacarreteras.org.ar  [aacarreteras](https://www.instagram.com/aacarreteras)



USAR EL CINTURÓN DE SEGURIDAD

Es la diferencia entre
la vida y la muerte.

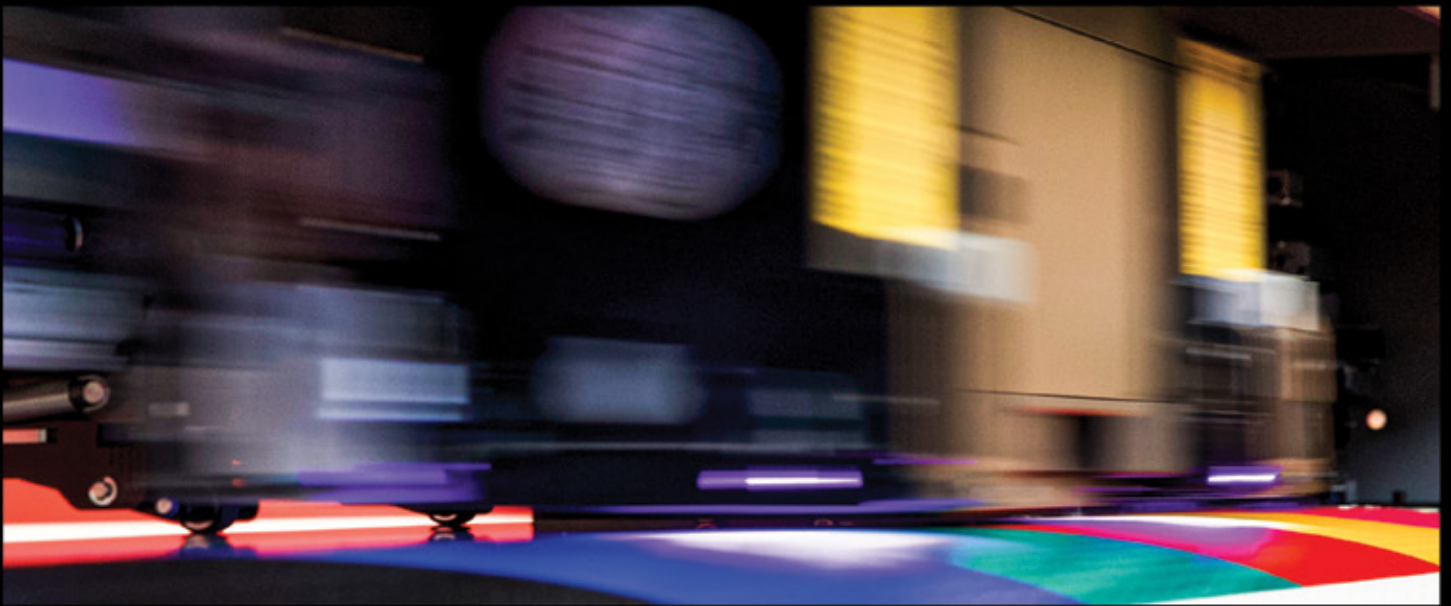
Campaña de Seguridad Vial

2024 | 25

TrafficJet Xpress

Una nueva generación
de **impresión digital** para
señales viales está llegando.

¿Estás listo?



Avery Dennison presenta su nuevo sistema de
impresión digital en InterTraffic 2024, en Amsterdam.

Para conocer más, accede:



Avery Dennison de Argentina

Ruta Panamericana, km 28.047 | Don Torcuato - Buenos Aires, Argentina
tel. +549 11-3128-2205 | e-mail. sebastian.laflor@averydennison.com

reflectives.averydennison.com | [@averydennisonlatinoamerica](https://twitter.com/averydennisonlatinoamerica)



EDITORIAL

La urgencia de preservar

LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA ARGENTINA

El mensaje de nuestro último editorial, titulado 'Buscar soluciones creativas en tiempos de crisis', adquiere -cinco meses más tarde- un significado relevante. La recesión está golpeando fuertemente a la economía del país y la caída del consumo -por el momento sin signos de mejora a corto plazo- ha impactado en todos los niveles productivos.



**Ing. Emma
Albrieu**

Presidenta de la Asociación
Argentina de Carreteras

Las empresas pertenecientes a la Asociación Argentina de Carreteras no están exentas de esta dura realidad. En marzo de 2024 la venta de insumos de asfalto y hormigón elaborado experimentó una contracción significativa. El INDEC observa que las bajas de estos insumos claves para la construcción de las obras viales se deben a la paralización de la obra pública y la disminución del consumo privado.

Para poder apreciar la magnitud de la crisis basta observar algunos indicadores de coyuntura de la actividad de la construcción respecto del mismo mes del año pasado (INDEC enero 2024): asfalto -61,9 %, calles -12,6 %, cemento Portland -19,9 %, hierros redondos y aceros para la construcción -38,6 %, hormigón elaborado -28,6 %, entre otros.

Asimismo, el Consejo Federal de la Cámara Argentina de la Construcción, donde están representadas sus empresas socias de todo el país, declaró el estado de emergencia y advirtió por el futuro de 1.400 empresas y 200.000 empleos. Esto equivale a casi la mitad de los puestos de trabajo registrados en el sector (Infobae, 8-4-24).

Los datos indican claramente que la construcción en general está frente a un futuro con de-



Independientemente de las medidas que se tomen, es innegable la urgencia de preservar la infraestructura vial de la república.

safíos significativos. Y esta grave situación preocupa a nuestra asociación, que desde su fundación ha manifestado que la inversión en obras viales es fundamental para la expansión económica del país.

En momentos de contracción de la economía y restricciones presupuestarias, creo que debemos apelar al sentido común y a la creatividad para encontrar soluciones sobre lo que deberíamos -o no- hacer en materia vial, en este tiempo de profundas dificultades con fuerte disminución de la obra pública.

Independientemente de las medidas que se tomen, es innegable la urgencia de preservar la infraestructura vial de la república.

El estudio publicado por la Asociación Mundial de Carreteras (PIARC) titulado "Impor-

tancia de la conservación de carreteras" señala conceptos que comparto completamente, como por ejemplo: "La inversión oportuna ahorra importantes costos futuros"; "La conservación de las vías, una prioridad para las generaciones futuras: la conservación inadecuada no solo afecta a la generación actual, sino que plantea una carga financiera injusta para las generaciones futuras. No efectuar una inversión y gestión adecuadas en el momento actual no hace más que agravar el problema y puede tener profundos efectos económicos, sociales y ambientales"; **"La Asociación Mundial de Carreteras ha identificado a la conservación de las vías como una prioridad clave para que las redes de carreteras cumplan con las expectativas de los ciudadanos en todas partes del mundo"**.

La red vial argentina, por el estado en que se encuentra, necesita intervenciones en gran parte de su longitud y, por todos los conceptos compartidos en el párrafo anterior, debe priorizarse su mantenimiento.

Se acerca el invierno y ya comenzaron las nevadas en las zonas cordilleranas. El mantenimiento invernal es fundamental porque su falta de ejecución puede resultar en el aislamiento de personas y la interrupción de la producción.

De acuerdo con informes de PIARC, en Inglaterra, por ejemplo, se registró un beneficio anual de 1.200 millones de euros, con un costo del servicio de vialidad invernal del orden de los 190 millones de euros por año. La relación costo-beneficio a nivel mundial es de entre 5 y 10 veces.

Como ha sucedido a lo largo de nuestra historia como país, es en los tiempos de crisis donde podemos encontrar oportunidades y soluciones innovadoras.

Por la necesidad de aumentar la producción de productos exportables, estoy convencida de que éste es un muy buen momento para volver a poner en agenda a los caminos rurales que requiere la Argentina. Sabemos que estos caminos tienen una función muy importante ya que conectan las regiones productivas con la red vial principal, permitiendo el tránsito de la producción agrícola, ganadera, minera y de las diversas economías regionales hacia los mercados y los puertos de exportación.

Esta posición quedó muy clara durante nuestra participación en Expoagro 2024, donde nuestra asociación participó por primera vez con un stand propio, que fue visitado por un

gran número de participantes. En esa presencia manifestamos que nuestra asociación tiene, además de los recursos técnicos, la experiencia para tomar decisiones prácticas para resolver temas como la definición de proyectos y el mantenimiento de suelos de los caminos rurales.

Desde su creación en 1952, cuatro años antes de la sanción de la Ley de Caminos de Fomento Agrícola, la AAC ha centrado su atención en el estudio y los desafíos de los caminos rurales o terciarios que están vinculados a la producción primaria. A partir de 1974 hemos enfatizado la importancia de diseñar y planificar la traza y el mantenimiento de los caminos rurales. Porque estos caminos son esenciales no solo para el transporte de productos, sino también para la comunicación entre las comunidades, el mantenimiento de la educación y la salud, y para promover el arraigo y la prosperidad de las per-

sonas que viven fuera de las áreas urbanas.

Estamos convencidos de que el sistema de transporte en general, y los caminos rurales relacionados con la producción en particular, constituyen el cuello de botella de una política agresiva de crecimiento de las exportaciones.

Desafortunadamente, a partir de 1977 se eliminaron los recursos del Plan de Caminos de Fomento Agrícola y esto marcó el inicio de un período de deterioro de lo que se había logrado hasta entonces en los caminos rurales. También se observó una dispersión de esfuerzos a nivel provincial, frente a la falta de una política estable para este tipo de caminos.

Desde entonces, la AAC ha insistido en varias ocasiones y durante los sucesivos Congresos Argentinos de Vialidad y Tránsito que organizamos junto al Consejo Vial Federal y la

“Nos enfrentamos al desafío de encontrar soluciones para mejorar el estado de deterioro que presenta nuestra red vial.”

Dirección Nacional de Vialidad, sobre la necesidad de revitalizar el sistema y generar una política de apoyo permanente a la funcionalidad de los caminos de tierra.

El 2018 fue un año significativo en nuestra trayectoria, ya que publicamos el “Manual de Caminos Rurales de la Asociación Argentina de Carreteras”. Este valioso texto abarca conceptos esenciales de hidrología, hidráulica y drenaje, gestión de control, clasificación y estabilización de suelos, diseño geométrico, aspectos de planificación de una red vial y tareas de conservación, entre otros temas relevantes. Y en 2022, durante el XVIII Congreso de Vialidad y Tránsito, los caminos rurales se incluyeron por primera vez como un área temática independiente.

Finalmente nos estamos preparando para el V Congreso Argentino de Caminos Rurales, que se llevará a cabo

del 11 al 13 de septiembre, en Paraná. Este evento es una colaboración conjunta de la Asociación Argentina de Carreteras, la Dirección Provincial de Vialidad y el gobierno de Entre Ríos. Juntos contribuiremos al desarrollo de este encuentro que se llevará a cabo en conmemoración del 50° aniversario del primer Simposio sobre Caminos Vecinales, organizado por la AAC en Paraná, en 1974.

En el marco del programa técnico del congreso, la AAC presentará una versión actualizada y ampliada de nuestro Manual de Caminos Rurales. Este trabajo está siendo realizado por los especialistas de la Comisión Técnica de Caminos Rurales, que opera dentro de nuestra asociación. También estamos haciendo esfuerzos para incorporar en el temario a especialistas internacionales, quienes tendrán la oportunidad de compartir las soluciones implementadas en otros

países y las mejores prácticas de gestión que emplean.

El congreso también contará con una demostración práctica que tiene como objetivo acercar a la realidad cotidiana los aspectos técnicos que se verán en las sesiones y mesas redondas.

Esperamos la participación de todos aquellos interesados en la temática de los caminos rurales, profesionales y técnicos viales; funcionarios públicos nacionales, provinciales y municipales relacionados con la gestión y conservación de las redes terciarias; productores y trabajadores rurales; integrantes de consorcios o entes viales rurales, entre otros.



Invito a todos nuestros asociados a participar activamente, aportando ideas y comprometiéndose con este objetivo.

En relación con nuestra asociación, queremos transmitir que estamos considerando el procedimiento para invitar a nuestros afiliados a las reuniones del Consejo Directivo. El objetivo es fomentar la participación de nuestros asociados en los asuntos institucionales de la entidad. Es importante destacar que, aunque los socios no tengan voto en las decisiones finales de estas reuniones, las ideas y experiencias compartidas pueden inspirar nuevas ideas y enfoques innovadores para resolver los desafíos que enfrenta la institución. Por cuestiones de organización, los interesados podrán informar su voluntad de participar en cada reunión comunicándose con la secretaria de la asociación: secretaria@aacarreteras.org.ar.

Igualmente, este año continuaremos con los webinars, char-

las y seminarios que generan oportunidades para que los socios y los técnicos del sector se capaciten, compartan ideas y reciban comentarios de otros miembros de la asociación. El intercambio de experiencias puede ayudarnos a sentirnos más conectados con la institución y entre nosotros mismos.

Estamos atravesando un período crucial; nuestro país necesita la colaboración y el esfuerzo de todos. Nos enfrentamos al desafío de encontrar soluciones para mejorar el estado de deterioro que presenta nuestra red vial. Por eso, invito a todos nuestros asociados a participar activamente, aportando ideas y comprometiéndose con este objetivo.

Compartamos nuestras experiencias y trabajemos para desarrollar propuestas racionales que estén en línea con las

premisas del gobierno actual. Juntos, podremos lograr más y mejores caminos. •

Ing. Emma Albrieu
Presidenta de la AAC

Próximos EVENTOS 2024



CLICK EN EL ÍCONO
PARA MAYOR
INFORMACIÓN
DEL EVENTO



Del 22 al 26 de abril

[XXII Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto](#)

GRANADA, ESPAÑA

www.congresocila.com



Del 30 de julio al 2 de agosto

[12° Congreso Regional Caribe IRF](#)

SAN JUAN, PUERTO RICO

www.irf.global/event/12th-crc



Del 11 al 13 de septiembre

[V Congreso Argentino de Caminos Rurales](#)

PARANÁ, ENTRE RÍOS - ARGENTINA

www.caminosrurales.org.ar



15 al 18 de octubre

[Congreso Mundial IRF 2024](#)

ESTAMBUL, TURQUÍA

<https://irfnet.ch/event/irf-world-congress-2024/>



EDICIÓN
YPF
agro

Del 5 al 8
de marzo 2024

PREDIO FERIAL Y AUTÓDROMO DE SAN NICOLÁS
RNS, KM 226 / SAN NICOLÁS BUENOS AIRES / ARGENTINA



La Asociación Argentina de Carreteras participó en Expoagro por primera vez en su historia

Como parte del trabajo de difusión y transferencia de conocimientos sobre la temática de los caminos rurales, la AAC participó de **Expoagro 2024**, la muestra más importante del campo argentino, llevada a cabo entre el **5 y el 8 de marzo**.

Durante los cuatro días de la exposición compartimos toda la información sobre las me-

jores prácticas y recomendaciones para el abordaje del trabajo en los caminos de tierra y recibimos cientos de consultas que fueron respondidas por los especialistas de nuestra Comisión de Caminos Rurales, quienes participaron activamente del evento.

La participación de la asociación incluyó un stand institucional dentro de la Carpa de

Stands Cubiertos N°1, en el que se desarrollaron actividades de difusión sobre la temática de los caminos rurales, exponiéndose información acerca de las buenas prácticas de conservación, el diseño de un perfil adecuado para el camino y los principales elementos de un sistema de gestión para una red de caminos rurales, entre otros temas.

Al mismo tiempo, se entregó material con acceso a toda la información técnica que desarrolló la AAC en los más de 50 años de trabajo sobre esta temática y se expusieron probetas con distintos tipos de tratamientos de estabilización para caminos no pavimentados.

Esta presencia institucional fue complementada por los integrantes de la Comisión de Caminos Rurales de la AAC **Bernardino Capra, Leonardo Ossona, Andrés Poletti, Pablo Belenky y Gastón Blanc**, quienes cada día recibieron a todos los interesados que se acercaron al stand y respondieron las preguntas recibidas, siempre haciendo hincapié en el punto clave que desde la asociación se plantea: **“el camino rural de suelo natural también es una obra de ingeniería”**.

Conferencia Especial

El viernes 8 de marzo, a las 11 h, como parte del programa de Expoagro, la AAC brindó una conferencia especial en el auditorio Agtech bajo el título **“Gestión de caminos rurales. Una visión estratégica”**.



Ante unas 70 personas, expusieron la presidenta de la AAC, **Emma Albrieu**, el secretario de la asociación, **Pablo Morano**, y el coordinador de la Comisión Técnica de Caminos Rurales, **Bernardino Capra**, quienes repasaron todo lo realizado por la AAC en los más de 50 años que viene trabajando sobre esta temática y expusieron sobre la planificación y gestión de una red de caminos rurales y la ingeniería que implican las obras en este tipo de vías no pavimentadas.

Asimismo, como parte de esta conferencia se expuso un trabajo realizado junto a técnicos

de la Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires y del Consejo Vial Federal acerca de los sistemas y criterios para la emisión de permisos especiales para el traslado de maquinaria agrícola en las carreteras nacionales y provinciales. Este trabajo se realizó a pedido de los organizadores de Expoagro, dado que es un tema que preocupa al sector y, gracias a la propuesta realizada por la AAC, en el seno del Consejo Vial Federal se comenzó a trabajar en la posible unificación de los formatos y plataformas para la tramitación de estos permisos y en los criterios para su emisión y aprobación.

Lanzamiento del V Congreso Argentino de Caminos Rurales



La participación en Expoagro coincidió, además, con la presentación de próximo evento sobre la temática que realizará la AAC del **11 al 13 de septiembre en el Centro Provincial de Convenciones de la ciudad de Paraná**, provincia de Entre Ríos.

Por ello, el martes 5 de marzo, autoridades de la AAC encabezadas por la presidenta, **Emma Albrieu**, el secretario, **Pablo Morano**, el prosecretario, **Miguel Rego**, los expresidentes **Miguel Ángel Salvia** y **Nicolás Berretta**, y el coordinador de la Comisión de Caminos Rurales, **Bernardino Capra**, recibieron en el stand institucional al gobernador de Entre Ríos, **Rogelio Frigerio**, al administrador de la Dirección Provincial de **Vialidad de esa provincia, Exequiel Donda**, y al Director de Construcciones y asesor de temas de innovación de la DPV, **Horacio Centeno**.

Junto al gobernador y a las autoridades viales de la provincia se realizó el lanzamiento del **V Congreso Argentino de Caminos Rurales**, que se llevará a cabo en el marco del 50º aniversario del primer "Simposio sobre Caminos Vecinales" que organizó la AAC en Paraná, en el año 1974.

Al mismo tiempo, se le entregó al gobernador Rogelio Frigerio un ejemplar del libro **"El desarrollo de los caminos vecinales en la Argentina"**, editado por la AAC en 1974, con las presentaciones y discursos realizados en ese primer simposio. •

Más de **180 mil personas**,
representantes de más de 46 países,
y más de 60 figuras políticas visitaron
Expoagro 2024 durante
los cuatro días.





V Congreso Argentino de Caminos Rurales 2024

Del 11 al 13 de septiembre

Centro Provincial de Convenciones Paraná,
Provincia de Entre Ríos

La Asociación Argentina de Carreteras, la Dirección Provincial de Vialidad y el Gobierno de Entre Ríos convocan a todos los involucrados en la temática al **V Congreso Argentino de Caminos Rurales**, que se llevará a cabo en el Centro Provincial de Convenciones de la ciudad de Paraná, provincia de Entre Ríos, los días 11, 12 y 13 de septiembre.

El desarrollo de los caminos rurales es fundamental, dado que son el eslabón inicial de la red vial y es necesario que estén preparados -al menos la red con tránsito permanente- para poder ser transitados a diario sin interrupciones.

La necesidad de aprovechar las riquezas con las que la naturaleza ha dotado al país y el esfuerzo que los productores realizan requieren el desarrollo de un sistema de transportes que no sea un sobrecosto adicional y un cuello de botella que limite el crecimiento del sector productivo rural.

Por ello, es primordial que los caminos estén preparados para incrementos de la producción, con una política activa, recursos compartidos entre todos los estamentos y un nivel y estándares de gestión y calidad homogéneos.

Pero, además, los caminos rurales no son solo importantes para trasladar la producción primaria de nuestro país, sino que se deben dentro del concepto de ruralidad: el camino es producción, pero también es arraigo, acceso a la educación y a la salud. Por eso también es necesario impulsar una solución definitiva para los caminos secundarios y terciarios del país.

Por todo esto, desde la Asociación Argentina de Carreteras hace más de cincuenta años que venimos trabajando sobre esta temática, planteando y difundiendo las diversas alternativas técnicas y de gestión que existen para esta red no pavimentada, que es de gran importancia para el sistema vial del país, ya que representa aproximadamente el 85 % del total de los caminos.

Este **V Congreso Argentino de Caminos Rurales** servirá para continuar con esa política de capacitación, transferencia de conocimientos y difusión de las mejores prácticas, últimas novedades técnicas, formas de gestión y las soluciones más acordes a los distintos inconvenientes que se presentan en el trabajo diario sobre estos caminos.

Por ello, la Asociación Argentina de Carreteras invita a todos aquellos interesados en la temática de los caminos rurales, profesionales y técnicos viales; funcionarios públicos nacionales, provinciales y municipales relacionados con la gestión y conservación de las redes terciarias; productores y trabajadores rurales; integrantes de consorcios o entes viales rurales, entre otros, a participar de este congreso.

OBJETIVOS DEL CONGRESO

1. Compartir e intercambiar conocimientos acerca de la situación actual de los caminos rurales, su impacto en el sistema productivo y logístico nacional y en la situación de las poblaciones rurales.
2. Impulsar el desarrollo y aplicación de un plan técnico y de gestión para dar una solución definitiva a los caminos secundarios y terciarios.
3. Fomentar la transferencia tecnológica y de conocimientos, generando un espacio propicio para actualizar, incrementar y consolidar conocimientos acerca de las diferentes soluciones que permitan la transitabilidad permanente en los caminos rurales.
4. Incentivar el intercambio de ideas y experiencias sobre las alternativas para la generación de recursos económicos, métodos de financiamiento y sistemas para la gestión y conservación de los caminos terciarios.
5. Trabajar sobre las alternativas que genera el cambio climático sobre la red vial de tierra y sus implicancias en la situación actual y futura.

ACERCA DEL CONGRESO

El **V Congreso Argentino de Caminos Rurales** se realizará en Entre Ríos, en el marco del 50° aniversario del primer "Simposio sobre Caminos Vecinales" que organizó la AAC en Paraná, en el año 1974.

Serán dos días con presentaciones técnicas sobre los diversos aspectos que abarca la temática de los caminos rurales, a las que se sumarán mesas redondas de trabajo y discusión sobre algunos aspectos, como el transporte y el control de cargas en los caminos no pavimentados.

Como parte de programa técnico del congreso, la AAC realizará la presentación de la nueva versión -actualizada y ampliada- del Manual de Caminos Rurales, sobre la que están trabajando actualmente los especialistas de la Comisión Técnica de Caminos Rurales de la asociación.

Asimismo, el programa incluirá la presentación de especialistas internacionales que podrán brindar información acerca de las soluciones que se han aplicado en otros países y las mejores prácticas de gestión que utilizan en el tema.

Como cierre, durante el último día del congreso se realizará una **Jornada de Demostración y Prácticas en Campo**, donde se podrán observar diversas prácticas, técnicas de estabilización y manejo de maquinarias en un camino rural.





PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

La Comisión Organizadora invita a todos los interesados a la preparación y presentación de trabajos técnicos vinculados a los caminos rurales.

Los trabajos a presentar deberán ser originales e inéditos, no haber sido publicados ni presentados en el ámbito nacional en congresos, simposios, reuniones, etc. realizados hasta la fecha de comienzo del V Congreso Argentino de Caminos Rurales.

Todos los trabajos aceptados por el Comité Técnico serán publicados en las memorias del Congreso y aquellos que sean seleccionados serán expuestos por sus autores en las sesiones previstas al efecto o mediante posters.

A efectos de facilitar la presentación de trabajos técnicos al V Congreso Argentino de Caminos Rurales se enuncian aquí una serie de temáticas para que los profesionales y técnicos tengan como guía. De igual modo, este listado es enunciativo y no excluyente para las temáticas a ser tenidas en cuenta para la presentación de trabajos:

- I. Sistemas de Gestión
- II. Técnicas constructivas y de conservación
- III. Técnicas mejorativas y de estabilización
- IV. Proyecto de caminos rurales
- V. Financiamiento y legislación
- VI. Ambiente
- VII. Transporte de cargas en caminos rurales

PLAZOS DE PRESENTACIÓN

Los trabajos podrán ser presentados hasta el **15 de julio de 2024**.

FORMAS DE PRESENTACIÓN

El texto del trabajo no deberá exceder las 10.000 palabras y deberá estar redactado en español, único idioma oficial del congreso.

Los trabajos se recibirán solamente en extensión .DOC o .DOCX y se deberán entregar a través del correo electrónico:

info@caminosrurales.org.ar •



SECRETARIA DEL CONGRESO:

Asociación Argentina de Carreteras

Av. Paseo Colón 823 - 7º Piso (C1063ACI) Ciudad Autónoma de Buenos Aires – Rep. Argentina

Tel(+54 11) 4362 - 0898

secretaria@aacarreteras.org.ar

www.caminosrurales.org.ar



Exequiel DONDA



“En estos primeros meses ya llevamos 8.000 kilómetros de caminos rurales reparados con alteos y cunetas”



Entrevista a
Exequiel Donda,
administrador general
de la **DPV de Entre Ríos**

Carreteras: Asumió la gestión en la DPV en diciembre del año pasado. ¿Cómo encontraron la provincia y cómo proyectan las tareas para este año?

DONDA: La realidad es que nos encontramos con un panorama de transitabilidad bastante complicado en toda la provincia. En Entre Ríos tenemos una red vial de un poco más de 27.000 kilómetros y la red pavimentada está muy comprometida, porque viene de muchos años de no ser atendida y mantenida como corresponde. Entonces, hoy la realidad es que tenemos muchísimos baches y también hay muchos puentes comprometidos, algunos con necesidad de atención más urgente que otros.

Tenemos aproximadamente 2.100 kilómetros de rutas pavimentadas y un poco más de 25.000 kilómetros de caminos de suelo, entre natural y mejorado. La red con suelo mejorado suma unos 4.500 kilóme-



tros y la de suelo natural, casi 21.000 kilómetros. La red rural también está bastante comprometida por falta de mantenimiento.

A este panorama también se suma la situación financiera, porque tenemos obras en marcha que están sin financiamiento, tanto de recursos propios de la provincia como financiamiento con la Nación. Y todos conocemos que hoy la decisión es frenar –al menos por el momento– la inversión nacional en obra pública; y a las provincias se les hace muy difícil sostenerlas, con cual las obras están prácticamente paralizadas en su totalidad.

Entonces ante esta situación, que es bastante compleja, nos pusimos a trabajar con lo que ya teníamos. La DPV está divi-

da en 20 zonales que tienen un territorio que se corresponde aproximadamente con la división territorial de los departamentos. Y cada zonal también contaba con lo mínimo en lo que es maquinaria, vehículos y herramientas de trabajo. Están todas muy comprometidas para la cantidad de caminos que tienen a su cargo.

Renovamos las jefaturas zonales, cambiamos 18 jefes zonales sobre los 20 que había. Y en los primeros días nos pusimos a funcionar con lo básico, tratando de reparar los caminos, haciendo alteos y cunetas, que es fundamental para que el desagüe sea lo más rápido posible y no quede agua arriba del camino, para no quedar intransitables.



Bacheo
RPN32

En estos primeros meses ya estamos en alrededor de 8.000 kilómetros de caminos rurales reparados, con alteos y cunetas. No hemos podido hacer mejorados con brosas o ripio porque básicamente estamos utilizando los recursos financieros para reparar maquinarias y ponerlas en funcionamiento. Porque había máquinas en la DPV que hacía cuatro o cinco años estaban sin funcionar y nosotros las pusimos a funcionar rápidamente.

Se trata de un trabajo sobre maquinaria ya existente. El personal está haciendo una labor excepcional. Son tareas que no llevan gran inversión, sino más bien en trabajo y esfuerzo del personal. Así comenzamos, con lo que tenemos ya en funcionamiento.

Obviamente, cuando se trata de trabajos que necesitan una inversión financiera mayor, como, por ejemplo, bacheos profundos o el arreglo de un puente, ahí es donde estamos aún ante una situación compleja y de espera, pero con la esperanza de que en los próxi-

mos meses podamos generar también estas tareas que necesitan inversión.

Otro ámbito en el que estamos trabajando mucho es en el funcionamiento interno, en los procesos de Vialidad. Porque nos encontramos con una Vialidad con mucha burocracia y poco eficiente, con procesos muy lentos. Hay un gran capital humano, pero no está bien aprovechado. Hay un capital técnico muy importante también, pero necesitamos que todos puedan aportar todo lo que tienen.

Y en eso estamos, trabajando en reestructurar y reorganizar la dirección para ser mucho más eficientes y tener un mejor control y calidad de nuestro trabajo. Por ello buscamos mejorar lo procedimental, para modernizar e innovar proce-

sos, porque estamos muy atrasados. Por ejemplo, no hay un sistema que centralice toda la información. Para nosotros el manejo de la información es esencial: mientras más información manejemos y podamos analizar, podremos hacer nuestro trabajo mucho mejor y mucho más eficiente. En ese sentido, hoy estamos trabajando en establecer un GIS para Vialidad, en donde podamos manejar toda la información, no solo de la red vial y del territorio, sino mucha más información. Estamos buscando, por ejemplo, información de otros organismos, como producción, salud, educación, etc. Queremos saber dónde tenemos cada escuela, cada establecimiento de salud, cuántos chicos asisten a esas escuelas, cuántos establecimientos productivos hay. Y cuáles son los caminos por donde efecti-

vamente sale esa producción, en qué momento del año, qué cantidad de toneladas, cuánto tránsito de camiones tenemos en esos lugares, etc. Manejando esa información uno puede ir proyectando las tareas y detectando dónde prestar mayor atención en determinadas épocas. Hasta llegar al momento en que todo esto sea preventivo, que ya lo sepamos y que podamos hacer mucho antes las tareas necesarias.

Por eso, en esta primera etapa, estamos trabajando en el armado del sistema. Y vamos avanzando mucho. También estamos trabajando para que en el GIS podamos hacer visible para todas las personas cada obra que tenemos en el mapa de la provincia, los 8.000 kilómetros en donde hemos estado haciendo trabajos de reparación, de alteo, de cuneta o del tipo de tarea que se esté

realizando, para que aquel que esté interesado pueda ir a constatar y ver la obra.

La idea hacer una Vialidad más amigable y abierta, una entidad más transparente y que la

información disponible no solo sirva para Vialidad, sino que también esté accesible para el público general.



Camino Racedo Reffino
Perfilado y limpieza de banquetas.



Camino Aldea Grapschental,
Villa Fontana.

Carreteras: En cuanto a la red pavimentada de la provincia, ¿están con tareas de conservación y esperando la resolución del tema presupuestario?

DONDA: Sí, al momento se está con tareas de conserva-

ción, pero mínimas. Se está trabajando con el recupero de asfalto, el RAP, para bachear y dar tránsito de la mejor manera posible, para minimizar los riesgos de accidentes y evitar que se rompan vehículos.

Las zonales están trabajando para tapar los baches con lo que tienen a disposición; algunos lo hacen con brosa-ce-

mento, otros con RAP. Pero por ahora -vuelvo a insistir- sin inversión. Porque la verdad es que hoy no tenemos la posibilidad de tener una inversión en ese aspecto, así que se está haciendo un esfuerzo enorme en cada una de las zonales.



Camino La Vuelta Mala, Aranguren

Carreteras: En este contexto, ¿esperan poder contar con presupuesto para trabajar? ¿Cómo planifican hacia adelante el futuro de la gestión?

DONDA: En este momento es un deseo más que una realidad. Obviamente que esperamos que la situación cambie. Sabemos que es complejo, pero vamos a hacer todo lo que esté a nuestro alcance e iremos ejecutando a medida de todas las posibilidades que tengamos.

Hay cosas que nos exceden, por la situación económica de la provincia y general del país. Entonces hay que adaptarse a la realidad, decirle la verdad a la gente -que es lo que hacemos- e ir haciendo todo lo que podemos mientras tanto.

Lo que sí tenemos que hacer es estar bien preparados para el momento en que vaya mejorando la situación, de manera de no encontramos con un repunte de la situación económica y por cuestiones propias de la administración no tener posibilidades de ejecución. Necesitamos estar preparados, primero para hacer lo que podamos con todo lo que tenemos, todo tiene que estar funcionando. Pero también estar preparados para que, cuando haya mayores posibili-

dades, podamos dar respuesta y aprovechar esas mejores posibilidades.

Carreteras: Del 11 al 13 de septiembre se llevará a cabo el V Congreso Argentino de Caminos Rurales, en Paraná, con la coorganización de la DPV de Entre Ríos. ¿Qué esperan del evento y de la participación de la DPV en este congreso?

DONDA: Para nosotros es un orgullo que este congreso se lleve a cabo en nuestra provincia. Sabemos que es un evento muy importante, donde participan tanto instituciones y empresas, como representantes de todas las provincias, ya que es algo central que nos incumbe a todos los estados provinciales, porque todos tenemos el desafío del mantenimiento de los caminos y de la transitable permanente y para todos.

Nosotros venimos trabajando con respecto a los caminos rurales para llevar adelante un mantenimiento del suelo natural, en algunos casos con el empastado de las banquetas inclusive. Durante ocho años, fui intendente de la ciudad de San Benito, que está pegada a Paraná.



Hay que adaptarse a la realidad, decirle la verdad a la gente e ir haciendo todo lo que podemos mientras tanto.





Acceso Escuela N100

Hicimos este tipo de trabajo en algunas zonas rurales, donde una vez que reconfiguramos esas banquetas buscamos que el césped las contenga y ayude a evitar la erosión y se mantenga la transitabilidad por el centro de esos caminos y que puedan desaguar bien. Donde sea necesario, es prioridad hacer mejorados de la zona de tránsito, manteniendo un buen desagüe y el sostenimiento de las banquetas.

Ahora estamos preparándonos para hacer pruebas de algunas técnicas y tecnologías para el estabilizado y mejoramiento de los caminos naturales. Hay diversos productos y debemos buscar el que mejor se adapte a nuestros suelos, para que sea más sostenible y más duradero para el estado de transitabilidad de los caminos naturales y de la producción de la provincia, algo que para nuestro gobernador es muy importante, porque ha sido uno de sus compromisos con el sector productivo de Entre Ríos.

Y este desafío de que los cami-

nos funcionen en toda la provincia lo tenemos nosotros en Vialidad, porque básicamente somos los principales responsables. Asumimos el compromiso de salir de la situación complicada que existía cuando comenzamos con nuestra gestión. Nos gustan los desafíos, así que vamos para adelante.

Carreteras: ¿Alguna consideración más que quiera hacer?

DONDA: Quisiera invitar a todos aquellos interesados en los caminos rurales a que vengán a nuestra provincia para el V Congreso Argentino de Caminos Rurales, organizado por la Asociación Argentina de Carreteras junto a la DVP de Entre Ríos, del 11 al 13 de septiembre, aquí, en Paraná.

Creemos que será un evento de gran utilidad para todos, porque se van a tocar temas importantísimos, nuevas tecnologías, innovación. Por eso siempre estamos abiertos a nuevos aprendizajes, porque siempre aparecen nuevos avances y nuevas formas de tratar los caminos. Justamente este tipo de congresos son ideales para concentrar estas novedades y tener más accesibilidad a nuevas formas de trabajo o experiencias de otros países y regiones que han dado buenos resultados.

Así que están todos invitados. Y nosotros muy contentos, no solo por ser anfitriones y parte en la organización, sino también por participar y poder acceder a todas estas experiencias y novedades. •

El sistema de autopistas inteligentes está llegando al Peaje Avellaneda.

Avanza la obra de instalación del nuevo pórtico sin barreras en sentido provincia, para seguir transitando el futuro con TelePASE.

AUSA
autopistas urbanas

Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña

"Agrim. Alfonso de la Torre"

POSGRADO



CURSOS



Av. Libertador Gral. San Martín 1109 (o)
J5400ARL San Juan - ARGENTINA

40

EICAM

40 años en Docencia de Posgrado, Investigación, Desarrollo y Asistencia Técnica en Ingeniería Vial de Montaña

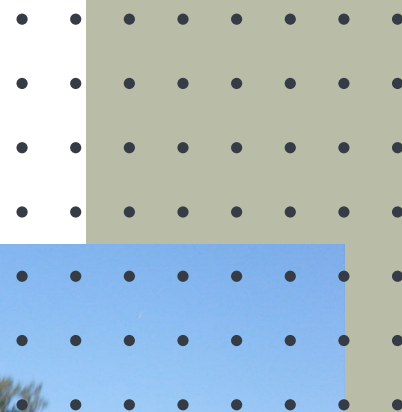


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN



CT.02
Caminos
Rurales

MOTONIVELADORA TÉCNICAS DE OPERACIÓN EN CAMINOS RURALES DE LLANURA



El presente documento tiene la finalidad de divulgar, en el marco de las actividades de la Asociación, buenas prácticas relacionadas con la actividad caminera, en este caso vías rurales no pavimentadas de llanura.

Uno de los desafíos que ha planteado la AAC es el de lograr sostener en el tiempo la producción de estos documentos de divulgación en distintas áreas temáticas.

En esta primera entrega, realizada por la Comisión de Caminos Rurales, se resumen técnicas de operación de, tal vez, el principal equipo vial: la motoniveladora.

Las técnicas aquí desarrolladas describen la operatoria de algunas de las tareas más habituales del equipo. Se recopilación de distintos manuales de operación, con agregados

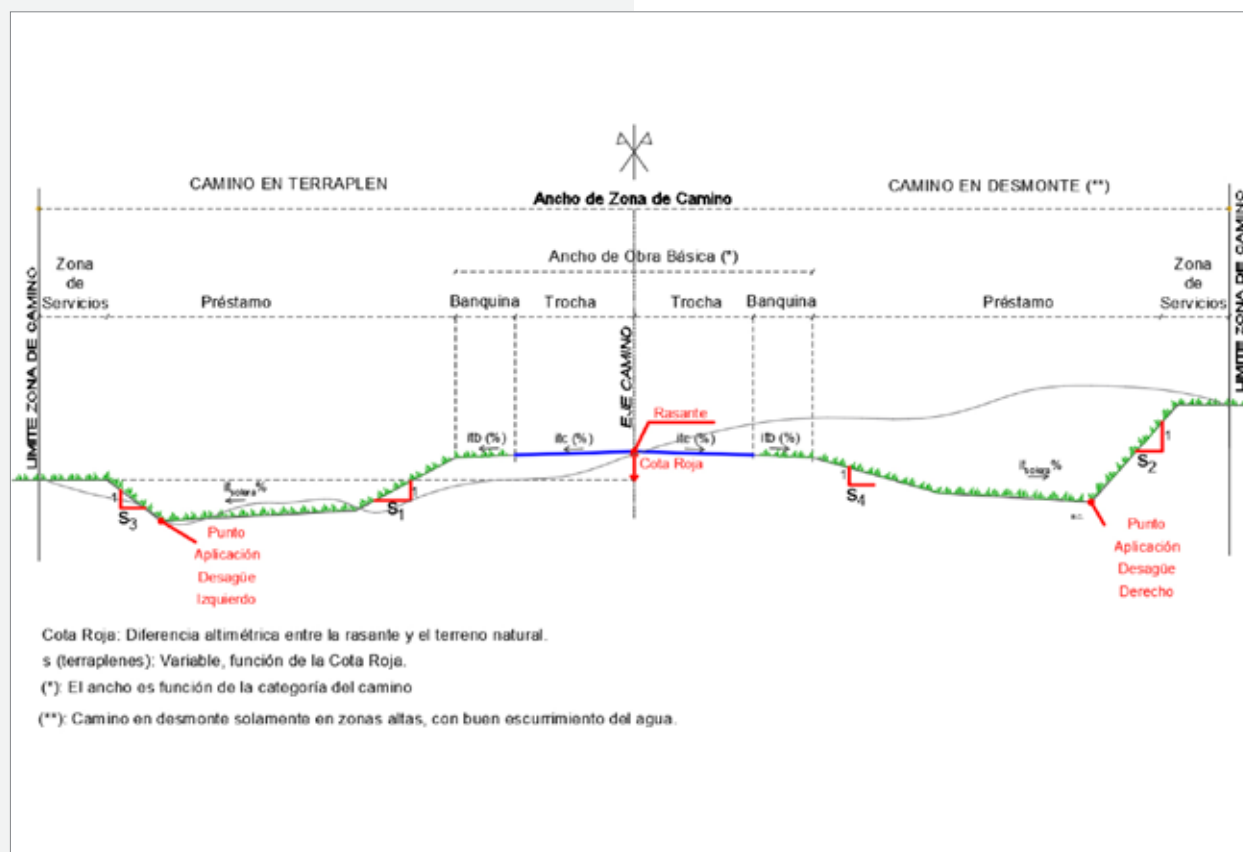
u opiniones revisadas de nuestros especialistas y adaptadas a las condiciones locales.

Previamente, se describe, de modo breve, el perfil "tipo" de un camino rural de llanura, tema que se desarrollará en siguientes entregas.

1. INTRODUCCIÓN

PERFIL DE UN CAMINO RURAL

Previo al desarrollo de la temática que nos ocupa, se repasan a continuación las características geométricas que debería tener un camino rural. Cabe aclarar que las dimensiones de cada elemento constitutivo (ancho de obra básica, ancho de calzada y banquetas, taludes, etc.) dependerán de la jerarquía que posea dentro de su red cada tramo de camino.



Ejemplo de un perfil tipo de un camino rural.

2. OPERACIONES BÁSICAS CON MOTONIVELADORA

Para la ejecución de las tareas de conservación será necesario aplicar tanto técnicas operativas que resulten ser eficientes para la ejecución, como así también contar con las habilidades de un buen operario para poder llevarlas a cabo.

Las operaciones básicas que integran la tarea de una nivelación son:

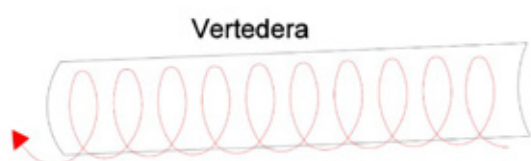
- a) Formar un cordón
- b) Manejar un cordón
- c) Distribuir un cordón
- d) Terminación final (acabado)

a) Formación de un cordón

La formación del cordón se basa en colocar la vertedera en un ángulo de manera tal que el extremo trasero o punta más alejada de la cuchilla quede por fuera de la rueda trasera de la motoniveladora.

La cuchilla de la motoniveladora se posicionará en horizontal y se avanzará a una velocidad de primera marcha. Mientras la máquina se desplaza hacia adelante, se bajará la cuchilla entre 5 a 7 cm, dentro del suelo, dependiendo de las características del mismo, manteniéndola a nivel.

El cordón de suelo se irá formando fuera de la rueda trasera, pero será importante ver cuál resulta el mejor ángulo de la cuchilla y cuál será la velocidad de operación para que el material desarrolle un giro y desplazamiento a lo largo de la vertedera. De esta manera se asegura la uniformidad en la humedad y mezclado.



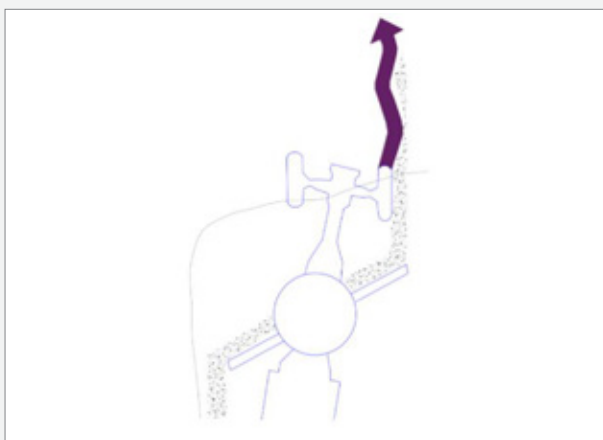
Esta operación se puede repetir, pero en lugar de tener posicionada la rueda trasera en el mismo plano, se la puede desplazar lateralmente de manera de que no coincida con las delanteras. De esta manera, la motoniveladora realizará una mejor prestación tanto del equipo en sí como del manejo del suelo, decidiendo de esta manera una adecuada velocidad y ángulo de cuchilla. Por otro lado, mediante este desplazamiento lateral de la rueda trasera se logra aumentar el volumen de suelo que gira a lo largo de la vertedera en forma de "tirabuzón" (helicoidal).

En todos los casos que se exponen en el presente, debe alertarse al lector que se considera la utilización del material manejado por la motoniveladora para alinear, conformar o perfilar el camino. Desde ya, esto será así en la medida que el suelo tenga una calidad apta para su utilización, tema que se expondrá en sucesivas entregas.

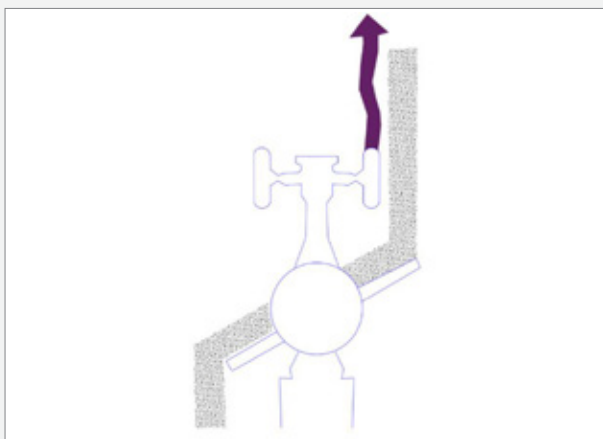
b) Manejo de un cordón

Una vez formado el cordón puede ocurrir que deba ser movido hacia un lateral, o tal vez un nuevo material deba ser mezclado con este mismo. Ya sea para mover o mezclar, lo más práctico es usar la hoja para tomar el cordón de un lado y pasarlo al otro lateral o al otro lado de la máquina.

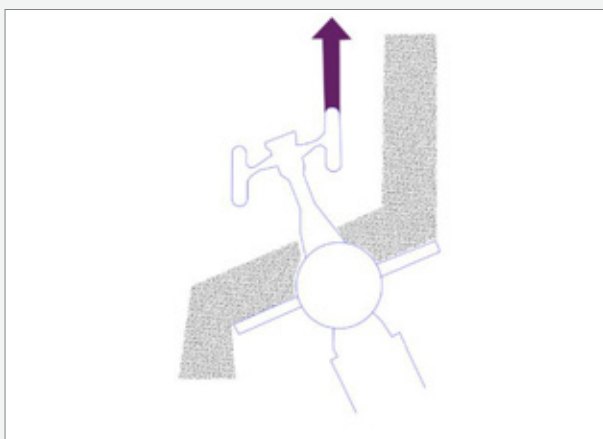
A continuación, se muestran algunas ilustraciones de la forma incorrecta, en tándem y correcta.



Con relación al **modo incorrecto**, las ruedas delanteras son desplazadas, no hay suficiente espacio para que el cordón pase la rueda delantera y sea tomada correctamente por la vertedera. Si se desplaza lateralmente la vertedera para obtener más espacio, la rueda trasera pisará el cordón. Además, tan pronto la máquina se mueva hacia adelante, la rueda delantera será desplazada hacia el cordón como se muestra con la flecha ondulada.



Trabajando con motoniveladora en tándem, la rueda delantera seguirá o tenderá a ser desplazada hacia el cordón, pero se podrá mover un cordón de suelo de mayor volumen.



Este sería el **modo correcto**, en la cual las ruedas delanteras tiran del talón (extremo trasero) de la vertedera; las ruedas traseras empujan la parte más avanzada de la vertedera (puntera). De esta manera se pueden mover los cordones más pesados y ser depositados lateralmente a una mayor distancia de la máquina.

c) Distribución de un cordón

La distribución de un cordón comienza con la ubicación de la máquina sobre el cordón, las ruedas deberán estar dispuestas a ambos lados, luego se coloca la hoja de la vertedera en forma horizontal y perpendicular al cordón.

La cuchilla se colocará sobre la superficie del camino a una altura igual al espesor requerido para realizar la distribución del suelo, la que dependerá de cada tipo, humedad, habilidad del operario y potencia de la motoniveladora.

La máquina avanzará a una cierta velocidad acorde a su tarea, distribuyendo el cordón con la

cuchilla en todo el largo. Si este cordón resultara muy pesado, se necesitará más de una pasada para distribuir el suelo en el espesor requerido.

d) Terminación final (acabado)

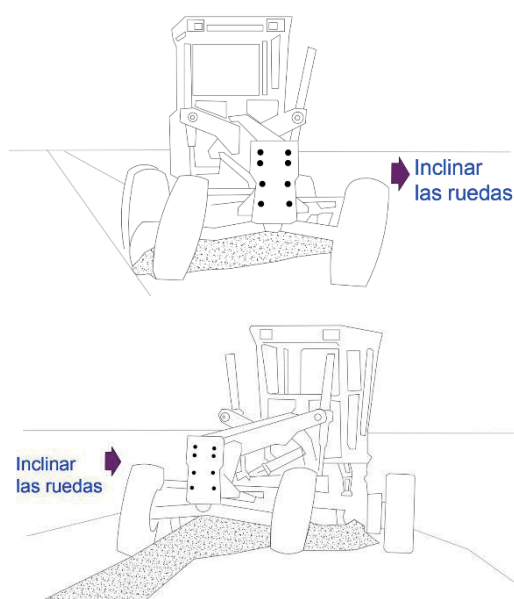
El acabado se refiere a los trabajos de nivelación de la superficie que queda posteriormente a la ejecución de la distribución del cordón final y estará conformado de acuerdo a lo especificado; es decir, deberá respetarse el perfil tipo con las pendientes transversales deseables según el tipo de suelo que se esté trabajando.

3. OTRAS TAREAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN CAMINO RURAL

Seguidamente se abarcarán otros tipos de tareas, vinculadas a la construcción y mantenimiento de un camino de tierra.

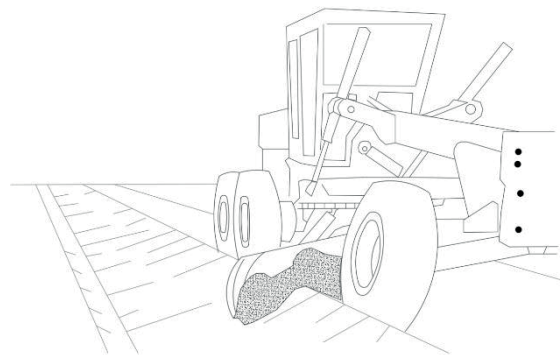
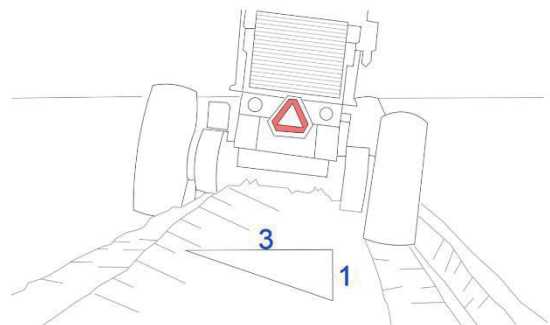
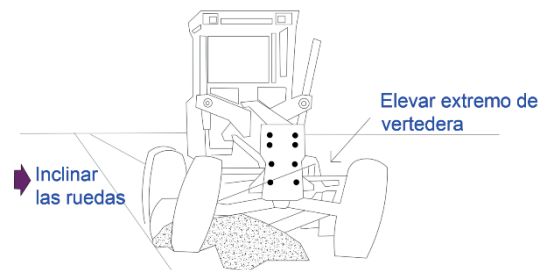
Nivelación del lado derecho.

- Se coloca la cuchilla horizontalmente a la profundidad deseada del corte y se deposita el cordón de suelo fuera de las ruedas izquierdas del tándem.
- Se inclinan las ruedas delanteras a la izquierda para contrarrestar el empuje lateral.
- Se deberá inclinar la cuchilla hacia adelante hasta que el material resbale constantemente por la cuchilla.
- Se articulará el bastidor hacia la derecha, si las ruedas de impulsión pierden tracción se deberá reducir el ángulo de articulación. Esto reducirá el ángulo de corte y el empuje de lado, permitiendo que las ruedas de impulsión recuperen la tracción. Se depositará la hilera del cordón de suelo entre las ruedas del tándem. Luego se dispersa la hilera sobre la nueva superficie hasta lograr el plano deseado.



Construcción de caminos – Zanjeo en V del lado derecho.

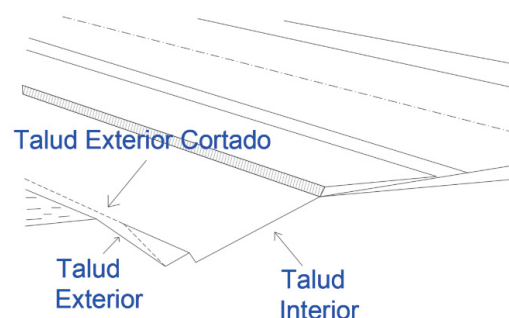
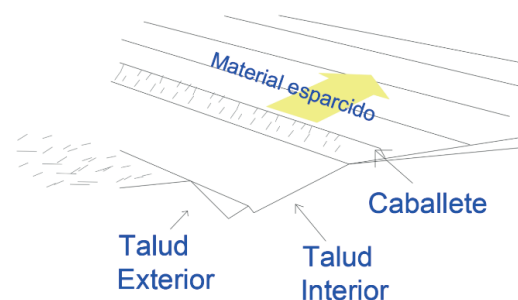
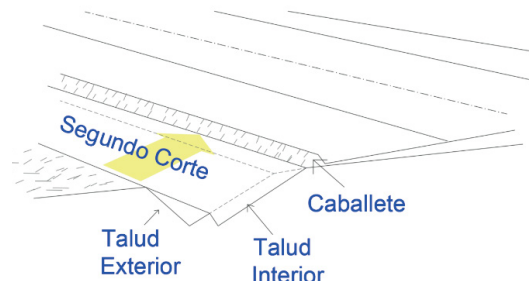
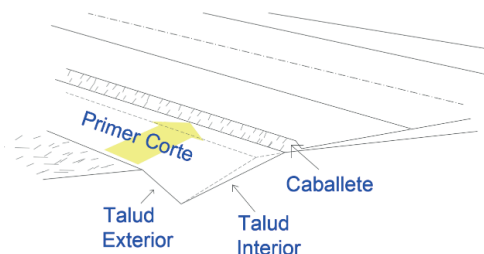
- Para una alineación del camino, se demarcará una fila de estacas para indicarle al operador dónde se construirá la zanja.
- Se coloca la cuchilla con la puntera apenas afuera de la rueda delantera derecha y el extremo de la cuchilla apenas delante de las ruedas izquierdas del tándem.
- Se inclinará la cuchilla hacia atrás y elevará el extremo de la misma para llevar el material dentro de las ruedas izquierdas del tándem.
- Se inclinarán las ruedas delanteras hacia la izquierda para contrarrestar el empuje lateral.
- Se realizará la primera pasada de marcación lentamente.
- Si se está usando una motoniveladora articulada, y la superficie resulta sólida, se mantendrá el bastidor derecho.
- Si la superficie es suelta, se articulará el bastidor para mantener las ruedas en terreno sólido.
- Se realizará una segunda pasada con la rueda delantera derecha en el fondo del primer corte. El corte nuevo se realizará en una pendiente de 3 a 1 (3 unidades en horizontal por cada 1 unidad en vertical), a una velocidad ligeramente más alta.
- Puede que sea necesario una pasada de eliminación del cordón que se acumula al lado del camino. Se desplazará lateralmente la tornamesa hacia la zanja y se llevará el material bien adentro de la punta de la cuchilla para prevenir que caiga de vuelta a la zanja.



Zanjeo de fondo plano.

Si no existe una zanja en «V», se deberá ejecutar previamente esta operación a la profundidad indicada, de acuerdo al proyecto. Este aspecto es muy importante ya que resulta fundamental trabajar con pendientes transversales y longitudinales en función de la hidráulica del camino.

- El primer paso es cortar el talud interior de la zanja.
- Con el bastidor derecho, se opera la motoniveladora con las ruedas del lado derecho sobre el fondo de la zanja en «V».
- Se coloca la punta de la cuchilla detrás de la rueda delantera derecha apenas afuera y el extremo de la cuchilla frente de las ruedas izquierdas del tándem para llevar el material dentro de las ruedas izquierdas del tándem.
- Se inclina la cuchilla hacia adelante.
- Se baja la punta de la cuchilla al fondo de la zanja.
- Se eleva o baja el extremo de la cuchilla al talud interior requerido de la zanja y se inclinan las ruedas delanteras hacia la izquierda.
- Se deposita el material en la banquina.
- Se vuelve a colocar la cuchilla para cortar una segunda zanja en «V» más próxima al camino y no tan profunda como el primer corte de zanja en «V». Se deposita nuevamente el material en la banquina.
- Se vuelve a colocar la cuchilla para hacer una pasada de eliminación del material acumulado en la banquina del camino. Se desplaza la tornamesa lateralmente hacia la zanja, llevando el material bien adentro de la punta de la cuchilla para prevenir que el material caiga de vuelta a la zanja.
- Se extiende el material hacia el centro del camino para crear un abovedamiento.
- Si el talud exterior no es suficiente o si se está construyendo un camino nuevo, se deberá hacer una pasada para cortar el talud exterior. Ver operación realizada en Zanjeo en «V» del Lado Derecho.
- Las inclinaciones de la vertedera en el extendido final corresponderán al bombeo transversal (pendiente) deseado del camino.

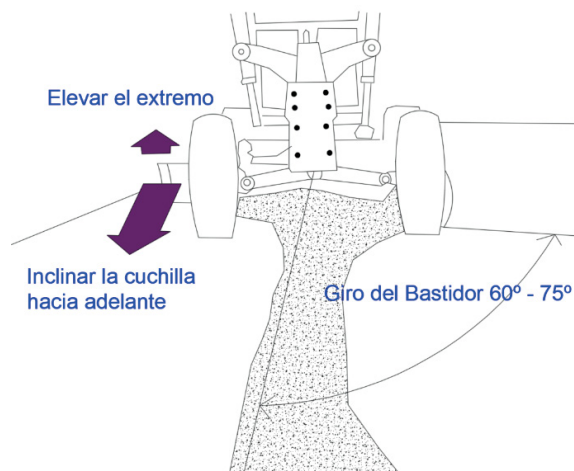
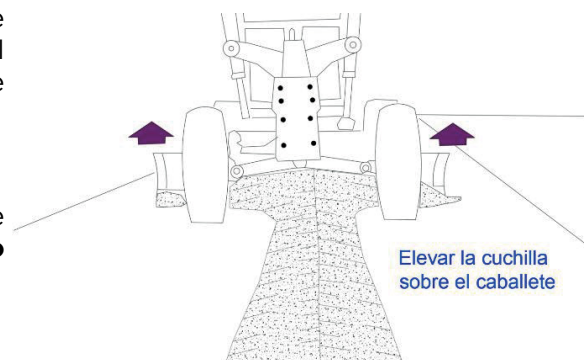
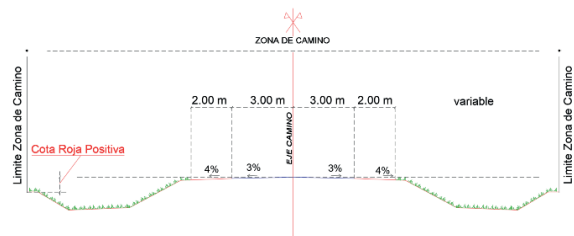


Abovedado o Bombeo de Caminos.

El abovedado o bombeo de un camino debe realizarse de forma tal que su coronamiento (calzada más banquetas), presente una pendiente transversal de drenaje hacia ambos laterales. Esto permitirá que el agua escurra lateralmente, a través de la superficie a ambos lados, hacia las zanjas receptoras tan rápidamente como sea posible. Si el bombeo o la pendiente transversal no es construido debidamente, el agua quedará alojada en superficie, provocando la rotura prematura de la superficie de rodamiento. La flecha (diferencia altimétrica entre la rasante y el borde exterior de la banquina), definido por el bombeo normal o pendiente transversal, depende de varias variables como el tipo de suelo, nivel de precipitaciones, tipo de tránsito, ancho de calzada, etc. Para un buen drenaje, un camino debe tener una pendiente entre 4 % a 6 %, medido desde el centro del camino hasta el borde exterior, donde se encuentra la banquina.

OPERATORIA

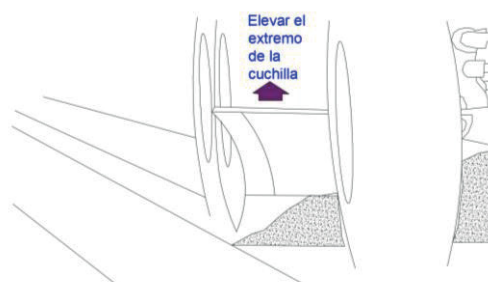
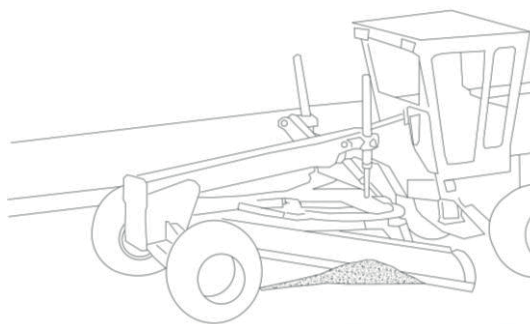
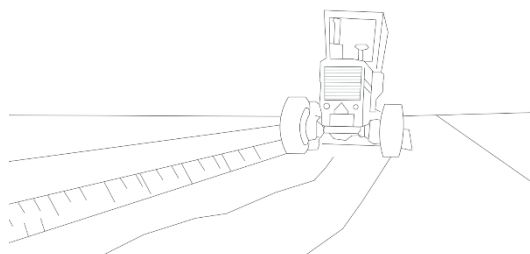
- Después de haberse construido las zanjas, se nivela el exceso de material **hacia el centro del camino**, creando un cordón.
- Se coloca la cuchilla paralela al eje delantero.
- Se posiciona la motoniveladora derecha por el centro del cordón, manteniendo la cuchilla elevada en el cordón para esparcir el material hacia ambos lados de la cuchilla.
- Luego se construye la pendiente del bombeo inclinando la cuchilla hacia delante y colocándola entre un ángulo de 60° y 75° grados. Se coloca la transmisión a una marcha más alta para aumentar su velocidad. Se elevará el extremo de la cuchilla levemente para permitir que el material sea esparcido. Se debe trabajar en ambos lados del camino (por cada trocha o carril) para garantizar la ejecución de la pendiente transversal al mismo tiempo.
- Cuando se llega a la banquina, se debe alinear el extremo de la cuchilla con las ruedas del tandem para compactar este material sobrante, con dicho peso. Esta tarea es fundamental para evitar dejar material en el borde del camino, facilitando de esta manera que el agua pueda drenar hacia la cuneta.



Perfilado.

Previamente se deberá evaluar si el material de la superficie del camino presenta las condiciones adecuadas y cercanas a la humedad óptima. Si así fuera, se iniciará con los trabajos de perfilado. En caso de que la superficie del camino presentara ondulaciones o baches intensos, se necesitará de una mejora y rehabilitación de toda su superficie, debido a los efectos destructivos crecientes, tanto los ocasionados por el factor clima, como de las propias solicitaciones del tráfico. Generalmente estas prácticas de reparaciones consisten en realizar cortes y formar una nueva mezcla compuesta por suelos más secos, superficiales, con material extraído lateralmente, con menor grado de humedad.

- Se comienza por el borde de la banquina, cortando el suelo y formando un cordón. Este material se va depositando hacia el centro del camino, fuera de las ruedas del tándem.
- Se debe asegurar que la tornamesa esté centrada y que la cuchilla forme un ángulo de 30° grados en relación con el eje longitudinal del bastidor.
- Se inclina la cuchilla hacia atrás para lograr un corte máximo a fin de quitar las lomas y baches.
- Se inclinarán las ruedas delanteras hacia el extremo de la cuchilla a medida que se trabaja hacia el centro del camino.
- Se deberá repetir estos procedimientos para el otro lado de la superficie del camino.
- Generalmente, se inclina la cuchilla hacia adelante para nivelar y hacia atrás para la operación de zanqueo.
- Para la construcción de la superficie del camino se va moviendo la mitad del cordón hacia la banquina. Luego se extenderá el material sobre la superficie del camino a la vez que se verifique el abovedado (flecha) de la calzada, trabajándose hacia la banquina con cada pasada.
- Al hacer la última pasada en el borde de la banquina, se deberá elevar el extremo de la cuchilla para poder extender el material y usar las ruedas del tándem para compactar cualquier material restante.



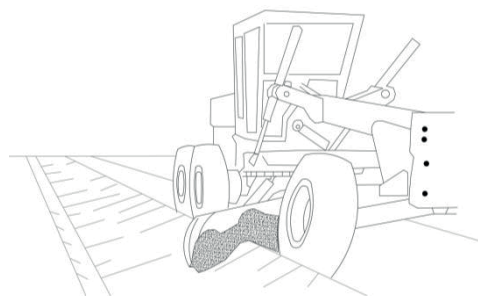
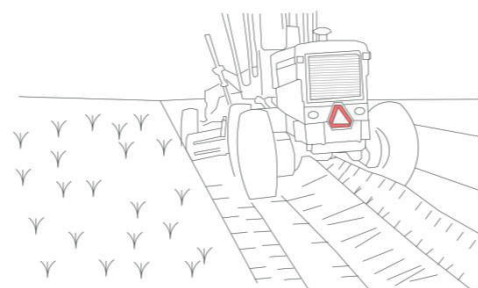
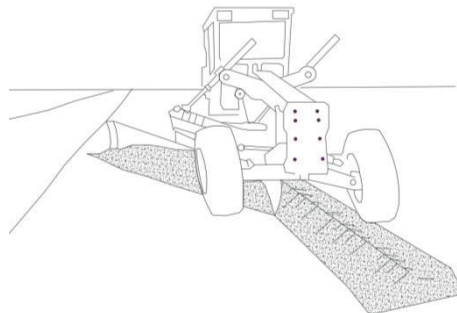
Limpieza de Zanjas - Lado Derecho

- Se coloca el extremo derecho de la cuchilla detrás de la rueda delantera derecha.
- Se baja el cilindro de alta elevación del lado derecho para colocar la cuchilla a la profundidad de la zanja.
- Se mueve el cilindro de alta elevación del lado izquierdo para colocar el extremo de la cuchilla de manera que el material del talud interior se deposite entre las ruedas del tándem, sin cortar el talud interior.
- Se deberán inclinar las ruedas delanteras levemente a la izquierda para contrarrestar el empuje lateral.
- Para la siguiente pasada, se coloca nuevamente la cuchilla de forma tal que el material sea depositado nuevamente entre las ruedas del tándem más allá del talud interior y en dirección hacia la banquina.
- En la pasada siguiente se deberá extender el material para terminar la nivelación de la banquina, pero cuidando de no entorpecer el libre escurrimiento del agua en forma lateral, o sea, garantizando un buen perfil transversal de la calzada y la banquina.



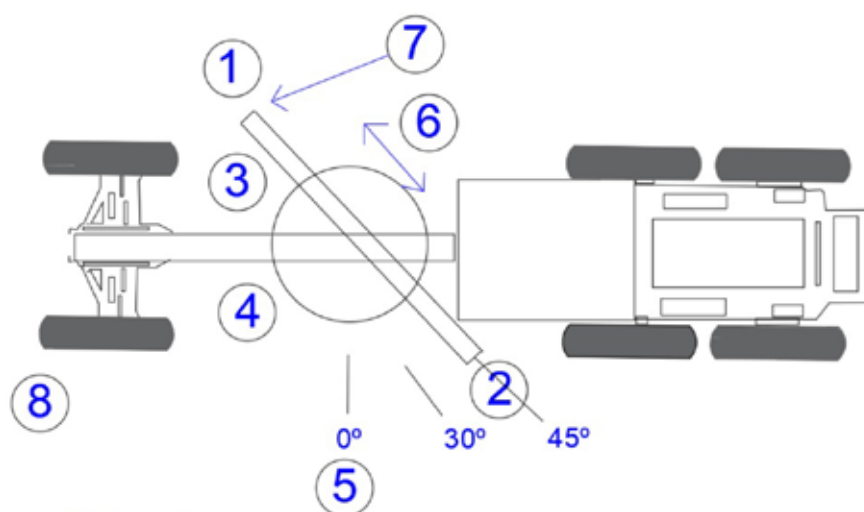
Limpieza de Zanja Húmeda.

- Se deberá articular la motoniveladora de modo que solo las ruedas delanteras estén dentro de la zanja.
- Se mantendrán las ruedas del tándem en la banquina para prevenir que las cubiertas resbalen en el material blando o resbaloso de la zanja.
- Se desplazará lateralmente el conjunto de la barra de tiro y la tornamesa hacia la zanja.
- Se inclinará y se pondrá en ángulo la cuchilla de forma tal de mover el material fuera de la zanja y depositarlo entre las ruedas del tándem.
- Para la siguiente pasada se pondrá derecho el bastidor, desplazándose lateralmente el conjunto de la barra de tiro y la tornamesa. Se colocará la cuchilla en un ángulo de forma tal que se pueda extender el material húmedo sobre la banquina.



CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE OPERACIÓN

- Para lograr una adecuada excavación con la motoniveladora, se deberá llevar la vertedera en su extremo superior hacia delante y la cuchilla en su extremo inferior hacia atrás, de modo que el ángulo penetre para hacer un buen corte.
- La línea de ataque se traza de modo que las ruedas traseras pasen por el fondo de la cuneta, de lo contrario se vería llevada lateralmente al lado opuesto.
- Las ruedas delanteras deberán permitir inclinar su plano de rodadura, condición necesaria para oponer más resistencia al esfuerzo de deslizamiento lateral.
- La inclinación correcta de la vertedera producirá el ajuste necesario para generar la acción de cortar o arrastrar el material.
- El ángulo de penetración de la cuchilla y su profundidad se eligen en función de la naturaleza del suelo y de la potencia del equipo.
- Al aumentar el ángulo de la vertedera, la cantidad de material arrojada del talón también aumenta. En cambio, cuando el ángulo disminuye, una mayor cantidad de carga es desplazada hacia adelante a corta distancia (para este último caso sería equivalente a la tarea que ejerce una topadora de acarrear y transportar suelo a corta distancia).



Referencias:

1. Punta de la Vertedera.
2. Talón de la Vertedera.
3. Giro del Círculo.
4. Desplazador del Círculo / Desplazador Lateral de la Barra de Tiro.
5. Ángulos de Corte de la Vertedera.
6. Desplazador lateral de la Vertedera.
7. Inclinación de la Vertedera.
8. Inclinación de las ruedas delanteras.

ÁNGULO DE LA VERTEDERA Y LA CUCHILLA PARA DIFERENTES TÉCNICAS

Los ángulos inferiores de 10 a 30 grados se usan en materiales ligeros, livianos y fluidos. La vertedera requiere ángulos de 30° para procesar materiales ligeramente húmedos y realizar técnicas de acabado. Por el contrario, cuando empiezan a tener cierta plasticidad (materiales más plásticos) para mezclar cordones, se requieren ángulos de 40 a 45 grados. •



DINÁMICO
SENCILLO
RÁPIDO
FÁCIL

Desde **Telepeaje Plus** puedes sumarte a **TelePASE** y acceder a las principales **Rutas y Autopistas del País** usando un solo dispositivo.

ADHERITE ONLINE

www.telepeajeplus.com.ar



APP MÓVIL

Descargá la App de Google Play.



RESUMEN

Un solo resumen de cuenta unificado en RN.



MEDIOS DE PAGO

Gran variedad de medios de pago.



CONTROL

Fácil seguimiento y control de consumos.



PORTAL WEB

Trámites y consultas en telepeajeplus.com.ar



Caminos de las Sierras

Empresa Concesionaria de la Red de Accesos a la ciudad de Córdoba





EL CAMINO DE LA SUSTENTABILIDAD EMPIEZA CON NUESTROS ASFALTOS

Somos la primera empresa del país en ofrecer una línea completa de productos amigables con el medio ambiente, poniendo un enfoque especial en la investigación y el desarrollo de alta tecnología. Contribuimos con la reutilización de desechos contaminantes, como el caucho y el plástico.

Siempre garantizando la calidad de nuestros productos.

YPF



por el
Ing. Oscar Fariña

Carretera TRANSOCEÁNICA SUR - PERÚ / BRASIL

Capítulo Primero

Distintas imágenes de las Líneas de Nasca.



PALABRAS INICIALES

A partir de este capítulo se inicia el estudio de una importante carretera transversal de Sudamérica, que vincula el océano Pacífico, en Perú, con el Atlántico, en Brasil. Su pavimentación se ha completado con una infraestructura vial que se ajusta a las normas modernas de seguridad, muy especialmente en el cruce de la geografía andina, con las dificultades que ello implica en un territorio de altas cumbres.

Esta presentación no es la primera de su tipo que se ha encarado en las rutas americanas. En la edición N°241 (2021) se estudió la Ruta N° 40, transversal de Colombia, desde el Puerto San Buenaventura hasta el río Orinoco. Tanto en este caso como en el de Perú se trata de emprendimientos de enorme trascendencia, dignos de resaltar como ejemplos de grandes obras viales en la región.

En esta oportunidad se ha consultado un documento antecedente que formara parte de una presentación realizada en XVI Congreso de Vialidad y Tránsito en la ciudad de Mar del Plata, en el año 2006, por el Sr. Luis A. Cáceres Angulo: "Análisis e impactos de la carretera interoceánica (Arequipa, Perú, año 2005)".

"En este documento se resalta el establecer prioridades en la construcción de carreteras de desarrollo transversal para integrarlas en una verdadera red de caminos en todo el territorio de Sudamérica. Para ello se cita la iniciativa mediante la cual se creó el Sistema de Infraestructura de Integración Regional Sudamericana (IIRSA), emanado de la Cumbre de Brasilia y que se ha constituido en el principal motor de la interconexión vial en el subcontinente, gracias al impulso político de los países participantes y al financiero que le vienen dando el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Corporación Andina de Fomento (CAF) y el FONPLATA, así como el firme com-

promiso asumido por los países con su acción y ejecución de cada proyecto en que participan."

En función de lo anterior, son variados los proyectos que se plantearon en cuanto a los enlaces carreteros de vinculación transversal. Algunos de ellos se han propuesto como enlaces entre ambos océanos. En este artículo se analizará una gran obra que cruza Perú y Brasil, desde la costa del Pacífico hasta la ciudad de San Pablo, frente al Atlántico, identificada como la Carretera Transoceánica del Sur.



FIGURA 1
Red de caminos del Imperio Inca.



CARRETERAS NACIONALES EN PERÚ

A modo de introducción se desarrolla una pequeña síntesis de la actual red de carreteras de la República del Perú, la que de alguna manera tiene un antecedente importante en el período anterior a la época del dominio colonial español, como es el complejo vial de comunicaciones y transporte cuya infraestructura fue construida por los pueblos originarios bajo la expansión del Imperio Inca.

En la Figura N° 1 puede observarse un plano con la red de caminos en su máxima expansión, recorriendo parte de los actuales territorios de Ecuador, Chile, Bolivia, Argentina y Perú, donde se estableció su capital, en la localidad de Cusco.

El océano Pacífico por el oeste y la Cordillera de los Andes en el este determinaron el desarrollo de los caminos entre esos límites, que tenían un reducido ancho para el desplazamiento de los hombres a pie o usando animales de carga, entre los que se destacan las llamas, camélidos usados durante siglos, cargadores por excelencia. Vale recordar que los caballos fueron introducidos por los españoles. No obstante, en una geografía tan difícil, los asentamientos humanos se fueron formando en los valles o los faldeos montañosos, lo que permitía la organización de la vida comunitaria. Los caminos atravesaban cadenas montañosas y espacios con desiertos gigantescos, como el de Atacama, el que aún hoy constituye una verdadera odisea recorrer. Esta infraestructura vial permitió a los conquistadores sus desplazamientos de dominación imperial, tema ampliamente tratado en oportunidad de estudiarse la Carretera N° 5 troncal de norte a sur en Chile (ediciones N°234, N°235 y N°236 del año 2019).

*Esta importante carretera transversal de Sudamérica vincula
el Océano Pacífico, en Perú, con el Atlántico, en Brasil.*

Ahora bien, este esquema circulatorio norte-sur fue determinante para la evolución de la apertura de las carreteras en los siglos siguientes a la conquista y obsérvese que no existían vías de comunicación que atravesaran la cordillera hacia a las selvas amazónicas. Es por ello que los países que ocupan este enorme espacio geográfico siempre se han preocupado por llevar a cabo un programa de integración regional. En el caso que nos ocupa, en Perú se planificó desarrollar tres caminos de orientación oeste-este, como vías intermodales, es decir a través de carreteras y también en algunos casos transporte fluvial, denominadas Norte, Centro y Sur. Esta última es la que se estudia en este artículo.

CARRETERAS TRANSVERSALES

Estas rutas en Perú han sido construidas por concesión de obra pública a empresas privadas y, según la documentación consultada, presentan el siguiente esquema:

Carretera transversal Norte

Esta ruta es del tipo intermodal y se desarrolla desde el Puerto Paita, en el océano Pacífico, hasta el puerto fluvial de Yurimaguas, en la Amazonia peruana. A partir de aquí, por vía fluvial se alcanza la localidad de Iquitos, que tiene salida directa al océano Atlántico. Esta vía intermodal tiene una extensión de 955 kilómetros y la empresa concesionaria vial es IIRSA Norte.

Carretera transversal Centro

Esta ruta se desarrolla desde Lima hasta la localidad Pucallpa, en la Amazonia peruana. Aquí se ha dividido la vialidad en tres tramos:

- **Tramo 1:** Desde Lima por la autopista Ramiro Prialé hasta el puente Ricardo Palma. Longitud total: 38 kilómetros. La empresa concesionaria vial es **Rutas de Lima**.
- **Tramo 2:** Desde el puente Ricardo Palma hasta

el desvío a Cerro de Pasco. Longitud total: 370 kilómetros. La empresa concesionaria es **Deviandes**.

- **Tramo 3:** Desde Cerro de Pasco hasta Pucallpa. Longitud total: 464 kilómetros. El mantenimiento **no dispone de concesión privada**.

Carretera transversal Sur

Esta ruta está identificada como parte de la carretera transnacional interoceánica.

Las concesiones, según los tramos de camino, son las siguientes:

- **Tramo 1:** Puerto de San Juan de Marcona a Urcos (Cusco). La empresa concesionaria es **Survial**.
- **Tramo 2:** Urcos (Cusco) a puente Inambari La empresa concesionaria es **IIRSA Sur tramo 2**.
- **Tramo 3:** Puente Inambari a Iñapari (frontera con Brasil). La empresa concesionaria es **IIRSA Sur tramo 3**.
- **Tramo 4:** Azángaro a puente Inambari. La empresa concesionaria es **Intersur Concesiones**.
- **Tramo 5:** Puerto de Matarani - Juliaca - Azángaro (ramal 1). Puerto de Ilo - Juliaca - Azángaro (ramal 2). La empresa concesionaria es **COVISUR**.

A modo de introducción se desarrolla una pequeña síntesis de la actual red de carreteras de la República del Perú,

CARRETERA INTEROCEÁNICA DEL SUR

Esta ruta interoceánica Brasil-Perú es un eje de conexión vial entre los océanos Pacífico y Atlántico y se desarrolla desde San Juan de Marcona, ubicada sobre la costa del Perú, hasta la ciudad de San Pablo y su puerto Santos, en el Atlántico, en una extensión aproximada de 2.400 kilómetros.

Si hacemos una recopilación de la historia más reciente, en noviembre de 2005 el gobierno de Brasil culminó la construcción de un puente sobre el río Acre, límite internacional con Perú, uniendo su localidad fronteriza de Assis con la ciudad de Iñapari, en Perú. La apertura de este paso sobre el río Acre simbolizó el inicio de la construcción de la carretera interoceánica en Perú, pues Brasil ya había culminado años antes la parte correspondiente a su territorio.

Esta vía forma parte de la Iniciativa de Integración Regional Sudamericana (IIRSA), que viene ejecutando diversos proyectos de integración física entre los países de Sudamérica. Su costo total superó los 2.800 millones de dólares, habiéndose terminado las obras en diciembre de 2010.



FIGURA 2 Mapa de Sudamérica con la traza de la ruta transoceánica

La carretera se extiende a lo largo de diversos tramos de las rutas nacionales, cuya identificación se corresponde con lo detallado en el Cuadro N° 1 de la Figura N° 3.

En la Figuras N° 4 y N° 5 se han graficado las trazas de la carretera en el territorio de Perú, por una parte, y Brasil, por la otra. En el primer caso se han señalado algunas variantes, especialmente en el desarrollo de los caminos hacia los puertos sobre el Pacífico. En el presente documento se evalúa exclusivamente el acceso a San Juan de Marcona, tal como está perfectamente señalizada en toda la documentación consultada.



FIGURAS 4 Y 5 Mapas de la carretera interoceánica en Perú y en Brasil.

CARRETERA INTEROCEÁNICA SUR			
Puntos notables de la carretera			
NÚMERO DE ORDEN	LUGAR DE REFERENCIA	IDENTIFICACIÓN DE CARRETERA A NIVEL DE PAÍS	PAÍS
1	San Juan de Marcona	Carretera N° 26 Interoceánica,	PERÚ
2	Cruce con Ruta 1S Panamericana	Sigue por la 1S hasta Nazca	
3	A partir de Nazca	sigue 30 A Interoceánica	
4	Puquio cruce con Ruta 32	sigue 30 A Interoceánica	
5	Laguna Yaurihuirí	sigue 30 A Interoceánica	
6	Laguna Islacocha	sigue 30 A Interoceánica	
7	Cruce con Ruta 30 B	sigue 30 A Interoceánica	
8	Cruce con Ruta 3S	sigue 3 S Interoceánica	
9	Cusco	sigue 3 S Interoceánica	
10	Urcos Cruce con Ruta 30 C	sigue 30 C Interoceánica	
11	Mazuco	sigue 30 C Interoceánica	
12	Puerto Maldonado	sigue 30 C Interoceánica	
13	Iñapari Frontera con Brasil	Termina 30 C	
14	Assis Brasil	Comienza carretera BR 317	CHILE
15	Epitaciolandia	sigue BR 317 Interoceánica	
16	Epitaciolandia	sigue BR 317 Interoceánica	
17	Río Branco (capital Estado del Acre)	sigue BR 364 Interoceánica	
18	Porto Velho	sigue BR 364 Interoceánica	
19	Vilhena	sigue BR 364 Interoceánica	
20	Cuiabá	sigue BR 364 Interoceánica	
21	Rondonópolis	sigue BR 364 Interoceánica	
22	Río Claro	sigue BR 364 Interoceánica	
23	Limeira	sigue BR 050 Interoceánica	
24	Americana	sigue BR 050 Interoceánica	
25	Campinas	sigue BR 050 Interoceánica	
26	Jundiai	sigue BR 050 Interoceánica	
27	Sao Paulo	sigue BR 050 Interoceánica	
28	Santos	sigue BR 050 Interoceánica	

Cuadro 1 - FIGURA 3

Cuadro con detalle de los puntos importantes en las carreteras nacionales.

CARRETERA INTEROCEÁNICA EN EL PERÚ

La extensión de esta ruta nos obliga a tratar su infraestructura en varias ediciones. En el caso de Perú se publican dos capítulos: el primero comprende el tramo de San Juan de Marcona hasta el departamento de Cusco y en el segundo continúa hasta Iñapari, en la frontera con Brasil.



FIGURA 6
Carretera interoceánica entre el Pacífico y la frontera con Brasil

Por la extensión de esta ruta trataremos su infraestructura en varias ediciones. En el caso de Perú se publicarán dos capítulos.

Preludio

Al comenzar nuestro recorrido desde la costa del océano Pacífico, en San Juan de Marcona, nos enfrentamos a una geografía no muy amistosa, dado se nos presenta un extenso desierto que se desarrolla desde Chile hasta el norte de Perú y que limita con una cordillera, la de los Andes, con elevadas cumbres, cubiertas de nieve. Para llegar a la ciudad de Cusco, centro del Imperio Inca, se deben recorrer más de 700 kilómetros de carretera y cruzar cuatro provincias: Oca, Ayacucho, Apurímac y Cusco.

En los Cuadros N° 2, N°3 y N° 4 se detallan los puntos notables de las rutas que integran, por tramos parciales, nuestra carretera transoceánica, con las progresivas correspondientes. Las distancias consignadas son extraoficiales y no corresponden a las medidas oficiales; se han establecido a partir de un cero fijado en San Juan de Marcona. Dichas mediciones se llevaron a cabo a partir del relevamiento de la aplicación Google, como es habitual en estos casos, ya que es el medio necesario para relevar los puntos notables del camino. Este procedimiento se ha contrastado con las mediciones recabadas por largos tramos en la aplicación Vía Michelin, donde se observan diferencias menores al 2 %. En la longitud total de la sección San Juan de Marcona a Cusco, Vía Michelin ha consignado 730 kilómetros, mientras que en el actual estudio se han medido 743 kilómetros.

Por último, a lo largo del camino se identifican los postes SOS y el Km progresivo. Ellos, si bien están referenciados a un km 0 fuera de esta red, son útiles en cuanto al ajuste las mediciones sucesivas del estudio.

CARRETERA INTEROCEÁNICA SUR				
Perú Primer Sector				
Provincias de ICA y Ayacucho				
DPTO.	RUTA NACIONAL DE PERÚ	PUNTOS GEOGRÁFICOS	DISTANCIA POR TRAMOS EN KM.	PROGRESIVAS EN KM.
ICA	26	San Juan de Marcona	0,0	0,0
		Cruce c/Ruta desvío a Arequipa	4,5	4,5
		Estación de Peaje Ingreso a Marcona	4,1	8,6
		Villa Floresta	11,6	20,2
		Acceso a Mina Justa Marcobre	14,2	34,4
		Cruce con Ruta 1S Panameicana	5,2	39,6
	1S Carretera Panamericana	Empalme a Ruta a Necrópolis Chauchilla - Poroma	18,9	58,5
		Portachuelo	14,4	72,9
		Aeropuerto Maria Reiche Neuman	2,6	75,5
		Vista Alegre	2,1	77,6
		Cruce c/ Carretera Interoceánica	1,0	78,6
	30A	Acceso a Nasca - Los Paredones	1,0	79,6
		Acceso a Acueductos de Cantalloc	2,7	82,3
		Punto panorámico: Curvas de ruta Nasca - Puquio	27,3	109,6
		Límite entre provincias de Ica y Ayacucho	5,7	115,3
AYACUCHO	30A	Parador Flor de Huallhua	5,9	121,2
		Parador Restaurant	40,0	161,2
		Canllapampa	5,2	166,4
		Estación de Peaje Pampas Galeras	17,1	183,5
		Parador Estaurant Mendoza	12,5	196,0
		Resturante Hotel Pachan	3,5	199,5
		Lucanas	7,0	206,5
		Iglesia San Juan de Lucanas	11,5	218,0
		Acceso a Puquio	13,3	231,3
		Puquio centro	2,5	233,8
		Empalme c/Ruta32	0,7	234,5
		Empalme c/Ruta32A	9,0	243,5
		Puesto de Control Suyturumi	4,5	248,0
		Punto Restaurante El Girasol	21,2	269,2
		Laguna Yauriviri -Restaurante Paraiso	9,7	278,9
		Escuelas IECRFA de Negro Mayo	27,6	306,5
		Cruce con Ruta 30B	15,6	322,1
		Restaurante de Cora Cora - Huaracoyoc	15,2	337,3
Límite entre provincias de Ayacucho y Apurimac	7,5	344,8		

Cuadro 2 - FIGURA 7
Carretera interoceánica en Ica y Ayacucho.

CARRETERA INTEROCEÁNICA SUR				
Perú Segundo Sector				
Provincia de Apurímac				
DPTO.	RUTA NACIONAL DE PERÚ	PUNTOS GEOGRÁFICOS	DISTANCIA POR TRAMOS EN KM.	PROGRESIVAS EN KM.
APURIMAC	30A	Límite entre provincias de Ayacucho y Apurímac	0	344,8
		Estación de Pampamarca	7,4	352,2
		Izcahuaca	21	373,2
		Cotaruse	25,3	398,5
		Puerto Aparaya	5,9	404,4
		Comunidad Campesina de Paucaraya	9,0	413,4
		Chalhuanca	5,5	418,9
		Pacayca	15,7	434,6
		Tampumayo	3,6	438,2
		Instituto educativo Horacio Zevallos Gómez	4,5	442,7
		Paradero San Francisco	12,7	455,4
		Restaurante El Valle	10,5	465,9
		Centro de Salud Santa Rosa	2,8	468,7
		Puente Pampatama	4,4	473,1
		Estación de Peaje Paty Cruz	15,9	489,0
		Casinchihua	4,2	493,2
		Nueva Esperanza	4,3	497,5
		Centro Recreacional Yaca Aventura	3,8	501,3
		Campo deportivo Amuru pampa	8,0	509,3
		Puente Chontay	0,5	509,8
	Chontay	1,7	511,5	
	Chontay Central Eléctrica	5,1	516,6	
	Puente Sahuinto Cruce río Pachachaca	16,4	533,0	
	Conexión con Ruta 3S	11,0	544,0	
	3S	Pachachaca	6,4	550,4
		Abancay Acceso 1	7,8	558,2
		Abancay Acceso 1	4,2	562,4
		Abancay Acceso 1	1,6	564,0
		Capilla del Santo Calvario	9,9	573,9
		Socllaccasa	17,7	591,6
		Aeródromo Circuito Pikis Club	5,0	596,6
		Bifurcación Ruta 3S (mirador a Cordillera y vía láctea)	2,6	599,2
		Camino a Saywite	2,9	602,1
Centro poblado Saywite San Luis		2,1	604,2	
Rinconcito Cañetano		8,9	613,1	
Curahuasi Acceso 1		14,6	627,7	
Curahuasi Acceso 2		0,9	628,6	
Puente Quebrada Honda	11,0	639,6		
Puente Mehua	6,0	645,6		
Puente Cunyac (sobre río Apurímac). Límite entre provincias de Apurímac y Cuzco	7,5	653,1		

Cuadro 3 - FIGURA 8
Carretera interoceánica en el departamento de Apurímac.

CARRETERA INTEROCEÁNICA SUR				
Perú Tercer Sector				
Provincia de Cuzco				
DPTO.	RUTA NACIONAL DE PERÚ	PUNTOS GEOGRÁFICOS	DISTANCIA POR TRAMOS EN KM.	PROGRESIVAS EN KM.
CUSCO	3S	Límite entre provincias de Apurímac y Cuzco	0	653,1
		Santuario del Señor de Huanca	14,7	667,8
		Sector Laden Limatambo	4,1	671,9
		Municipalidad Distrital Limatambo	1,4	673,3
		Tilka House Limatambo	4,6	677,9
		Comunidad Campesina de Ayaviri Limatambo	15,6	693,5
		Comunidad Campesina de Anexo de Chinllahuacho	1,2	694,7
		Mirador turístico del Apu Salkantay	3,7	698,4
		Estación de peaje	2,1	700,5
		Municipalidad Distrital Mama Killa	4,4	704,9
		Municipalidad Distrital de Ancahuasi	1,8	706,7
		Hacienda Sayapuccio	8,9	715,6
		Compone Anta	2,3	717,9
		Inquipata	2,5	720,4
		Anta	6,0	726,4
		Municipalidad Distrital de Pueyura	4,7	731,1
		Poroy	8,1	739,2
		Entrada a Cusco	4,6	743,8
Cusco frente al arco Tica Tic	0,6	744,4		

Cuadro 4 - FIGURA 9
Carretera interoceánica en el departamento de Cusco.

DEPARTAMENTO DE ICA SAN JUAN DE MARCONA

El distrito de Marcona es uno de los cinco que conforman la provincia de Nasca, ubicada en el departamento de Ica, en el sur de Perú. Fue creado el 2 de mayo de 1955, mediante la Ley N° 12.314 emitida por el Congreso de la República del Perú y es el distrito de mayor extensión geográfica de la provincia. Su capital es el puerto de San Juan de Marcona.

Desde 1953, y sobre una meseta de 800 m.s.n.m., se explota el yacimiento de hierro de Marcona, ubicado a unos 25 kilómetros al este de la ciudad. La explotación del mineral se realiza en el sistema de tajo abierto y se produce a gran escala, siendo exportado principalmente a Asia.

El puerto de San Juan de Marcona es un puerto marítimo en el distrito de Marcona, provincia de Nasca, departamento de Ica, Perú. Se encuentra ubicado en la costa del océano Pacífico, a unos 100 kilómetros al sur de la ciudad de Lima. El puerto es propiedad de y está operado por la empresa minera Marcona. Es uno de los puertos más importantes de Perú. Se utiliza para la exportación de minerales, principalmente hierro, cobre y zinc. El puerto también se utiliza para la importación de productos manufacturados, alimentos y combustibles. Según se informa en la documentación consultada, las autoridades vienen trabajando a fin de construir una infraestructura de importancia que, bajo la denominación de Terminal Portuaria, pueda disponer de instalaciones modernas que puedan responder a las demandas actuales y futuras. Este proyecto se encara con el concurso de concesión a la actividad privada.

Se dispone actualmente de una vía que puede dar respuesta a las demandas del transporte de carga, no solo de la región aledaña al Pacífico, sino que también constituye una vía de comunicación de los países vecinos con el comercio internacional. No obstante, puede observarse un bajo nivel de tránsito de vehículos de cargas en



FIGURA 10
Puerto marítimo en San Juan de Marcona.



FIGURA 11
Estación de peaje en Marcona (Ruta N° 26).



FIGURA 12
Encuentro de la Ruta N° 26 con la N° 15.

la carretera y limitado a los movimientos meramente locales.

La carretera se desarrolla por una planicie desértica hacia Nasca, con serranías que no presentan dificultades en la seguridad, con un el diseño vial ajustado a normas y una calzada demarcada de dos carriles (uno por mano) y banquetas, tal como ilustran las figuras adjuntas. Esto se mantiene en una llanura árida hasta los primeros faldeos de la montaña que preanuncian la Cordillera de los Andes.

La carretera transoceánica se desarrolla a lo largo de rutas nacionales preexistentes, tal como se indica en el Cuadro N° 2. En primer lugar, en el departamento de Ica, saliendo de San Juan de Marcona, aparece la ruta N° 26 y continúa en un nuevo tramo en la progresiva del Km 40 por la ruta panamericana N° 15. Esta superposición se mantiene hasta la progresiva del Km 78,6, a partir de la cual se avanza a lo largo de la ruta N° 30. El camino tiene un desarrollo sobre planicies desérticas y mesetas hasta Nasca. En el Km 79,9 se llega a la citada ciudad, donde se constata un importante movimiento vehicular, según puede observarse en la traza urbana de la carretera.



FIGURA 13
Encuentro de la Ruta N° 15 con la N° 30 – Nasca.

NASCA

El pueblo de Nasca fue creado un 29 de agosto de 1821. El 2 de julio de 1855 fue elevado a la categoría de distrito, convirtiéndose en provincia el 23 de enero de 1941. Está situada en la margen derecha del río Aja, afluente del río Grande, en un estrecho valle a 520 m. s. n. m., a 439 kilómetros al sur de Lima.

La región donde está emplazada la ciudad de Nasca es un lugar seco, razón por la cual en tiempos del Imperio Inca se ejecutaron numerosos trabajos de ingeniería hidráulica, trayendo aguas de las alturas, en ramales subterráneos, llamados acueductos, que sirven -aún hoy- para el riego de terrenos de cultivo y para uso doméstico. Ejemplos de la infraestructura incaica son los acueductos de Cantalloc.



FIGURA 14
Vista de los acueductos de Cantalloc.

Es una ciudad muy activa debido a la gran afluencia de visitantes que llegan a diario a conocer las Líneas de Nasca y también por el desarrollo minero, agrícola y comercial de

su entorno. Según datos de 2019, contaba con una población de 49.200 habitantes.



FIGURA 15
Distintas imágenes de las Líneas de Nasca.



LAS LÍNEAS DE NASCA

Las líneas de Nasca son antiguos geoglifos que se encuentran en las pampas de Jumana, en el desierto de Nasca, entre las poblaciones de Nasca y Palpa, en el departamento de Ica. Fueron trazadas por la cultura nasca y están compuestas por varios cientos de figuras que abarcan desde diseños tan simples como líneas, hasta complejas figuras zoomorfas, fitomorfas y geométricas que aparecen trazadas sobre la superficie terrestre. En 1994 el Comité de la Unesco ha inscrito a las líneas y geoglifos de Nasca y de Pampas de Jumana como Patrimonio de la Humanidad.

Los geoglifos son figuras dibujadas en laderas de cerros o en planicies, usando la técnica de adición de piedras con tonalidades oscuras de origen volcánico a manera de mosaico, para contrastar sobre un fondo más claro, característico de los desiertos, o retirando la capa superficial del terreno, generalmente más oscura debido a la oxidación, para dejar visible el fondo más claro.

A partir de Nasca, la carretera pasa a desarrollarse por la Ruta N° 30 A y en los siguientes 37 kiló-

metros dentro del departamento de Ica hasta el límite con el departamento de Ayacucho. Continuando por el territorio de éste, se va adentrando en la Cordillera de los Andes. La traza aquí, en un progresivo ascenso, se vuelve muy sinuosa.

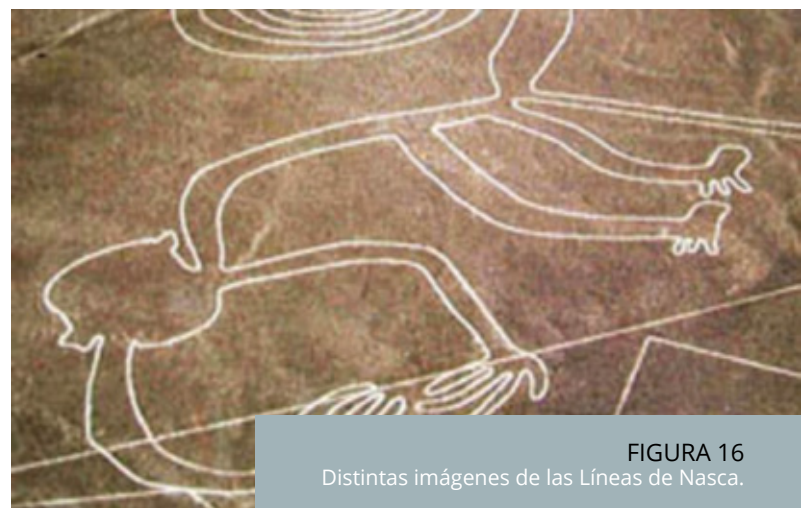


FIGURA 16
Distintas imágenes de las Líneas de Nasca.

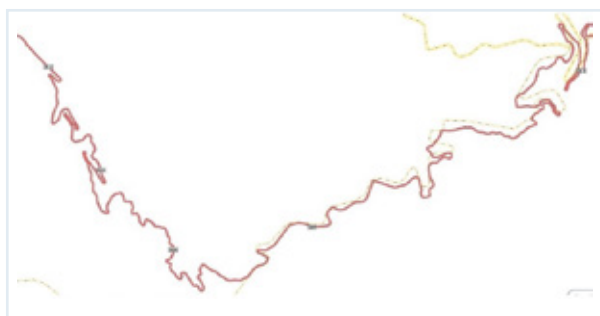


FIGURA 17
Plano de un tramo de ruta en ascenso a los Andes (Vía Michelin).

DEPARTAMENTO DE AYACUCHO

En la progresiva del Km 111 se ingresa en el departamento de Ayacucho y el camino se encuentra a un nivel por encima de los 2.000 metros. Se observan, en las comarcas andinas de la región, diversos asentamientos poblacionales en los que se desarrollan variadas actividades, tanto de explotación agrícola como minera. Atravesada esta zona montañosa se alcanza un territorio de pampas en altura, llegando a Canllapampa (progresiva del Km 166), que se encuentra a una altura de 4.150 m.s.n.m.

A partir de Nasca, la carretera pasa a desarrollarse por la Ruta N° 30 A y en los siguientes 37 km dentro del departamento de Ica.



FIGURA 18
Vista de la carretera N° 30 - Curvas de Nasca, Puquio.



FIGURA 19
Vista de la pampa Canllapampa.



FIGURA 20
Aislado paraje de una aldea Pampa Galeras en la provincia de Lucanas.

RESERVA NACIONAL PAMPA GALERAS

La carretera limita hacia el sur con un gran territorio donde se ha organizado la Reserva Nacional Pampa Galeras - Bárbara D´Achille, que se extiende en una superficie de 6.500 hectáreas. Es un área protegida creada en mayo de 1967, dedicada, entre otras actividades, a la recuperación de la vicuña.

En la progresiva del Km 183 se encuentra el control de la estación de peaje de Pampa Galeras.

A partir de la estación de peaje el camino va abandonado las llanuras de estas mesetas áridas y comienza el ascenso de la montaña hasta alcanzar, en la progresiva del Km 231, la localidad de Puquio, capital del distrito homónimo de la provincia de Lucanas, emplazada a orillas del río Acari, a 3.214 m.s.n.m.



FIGURA 21
Acceso a la Reserva Nacional Pampa Galeras.



FIGURA 22
Estación de peaje de Pampa Galeras.

PUQUIO

La carretera atraviesa el pueblo de Puquio en la trama urbana y se desarrolla a lo largo de una calle de nombre Tupac Amaru.

En la progresiva del Km 345 se llega al límite entre los departamentos de Ayacucho y Apurímac. La carretera transoceánica continúa por la Ruta 30 A a lo largo de unos 200 kilómetros, atravesando varios parajes andinos. En primer lugar, se encuentra otra estación de peaje, en Pampamarca. Nótese que estos puntos del camino se han venido destacando como una guía primitiva y como una muestra de cómo se controla el tránsito circulante, toda vez que esta obra vial se ha financiado con créditos que se pagan por el medio del cobro a los vehículos.



FIGURA 23
La carretera 30 A en la iglesia de Puquio.

La carretera en este caso se desliza por las colinas de altura hasta alcanzar nuevamente las zonas montañosas de altas cumbres de la Cordillera. Véase el cartel de donde se hace una advertencia sobre las características del camino y las acciones de seguridad que deben contemplar los conductores.

Este tramo del camino cruza diversos, poblados y puntos de interés, conforme se detalla en el Cuadro N° 2. Entre otros se destacan: Izcahuaca, Cotaruse, Comunidad Campesina de Paucaray, Chalhuanca, Pacayca, Tampumayo, Centro de Salud Santa Rosa, etc., todos ellos ya entrando en la zona montañosa.



FIGURA 28
Puente de Pampatama, Apurímac.

El camino se desarrolla a lo largo de los siguientes kilómetros, tanto al norte como al sur, en forma paralela al río Pachachaca Abancay, pasando por otros parajes andinos: peaje Paty Cruz (progresiva del Km 489), Casinchihua, Chontay, etc.



FIGURA 24
La carretera 30 A en la calle Tupac Amaru, Puquio.



FIGURA 25
Plaza central de Puquio.



FIGURA 26
: Estación de peaje de Pampamarca.



FIGURA 27
Puesto de parada de Quillcaccasa, Apurímac.

La Ruta 30 A ahora penetra en un desfiladero montañoso y, al atravesar el puente Sahuinto sobre el río Pachachaca, se encuentra con una bifurcación vial con las rutas N° 35 y N° 3S. Por esta última continúa a partir de este punto la carretera transoceánica, que alcanza, luego de unos 100 kilómetros, el límite entre los departamentos de Apurímac y Cusco, determinado por el río Apurímac.

En la Figura N° 31 se observa un dibujo de la traza con las sinuosidades de la carretera que desciende a la geografía donde corre encañonado el mencionado curso de agua. Nótese las dificultades que implica para el desplazamiento de los vehículos un camino con estas características. •



FIGURA 29
Chontay, Apurímac.



FIGURA 31
Carretera 3S en el cruce con el río Apurímac.

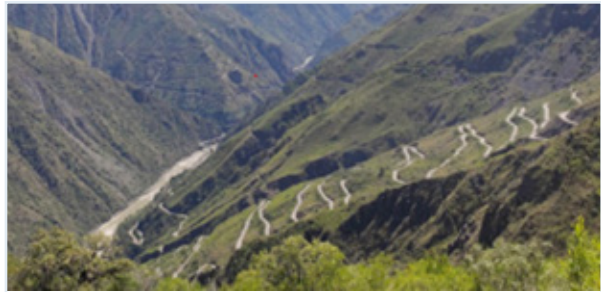


FIGURA 32
Carretera 3S en el faldeo en la geografía del cruce con el río Apurímac.

En este punto detenemos nuestro recorrido para continuar en el próximo capítulo, avanzando a través del departamento de Cusco, que históricamente ha sido el centro del Imperio Inca. ¡Hasta la próxima!

FIGURAS 30
Puente de la ruta 30 A sobre el río Pachachaca Abancay, en Chontay, Apurímac.



VILLA GESELL - MAR CHIQUITA

TRANSFORMACIÓN EN AUTOVÍA DE LA RP 11

\$ 39.895 MILLONES
de pesos de inversión

7.000 VEHÍCULOS
en temporada de verano

La nueva Autovía permitirá potenciar el desarrollo turístico y económico de los municipios que atraviesan este corredor, como Gral. Madariaga, Villa Gesell y Mar Chiquita, y mejorar la seguridad vial de miles de personas que visitan la Costa Atlántica en la época de verano.



DIRECCIÓN DE
VIALIDAD

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
Y SERVICIOS PÚBLICOS



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE
BUENOS AIRES

X EDICIÓN DEL PREMIO INTERNACIONAL A LA INNOVACIÓN EN CARRETERAS "JUAN ANTONIO FERNÁNDEZ DEL CAMPO"



Con el propósito de contribuir al desarrollo de la tecnología vial en todo el mundo, fomentando la realización, desde distintas perspectivas científicas, de estudios e investigaciones en materia de carreteras que incentiven la innovación en el sector, la Fundación de la Asociación Española de la Carretera (FAEC) convoca la décima edición del Premio Internacional a la **Innovación en Carreteras "Juan Antonio Fernández del Campo"**.

Dotado con un premio de 12.000 euros, el plazo de presentación de trabajos para esta edición finaliza el 20 de septiembre de 2024.

A este certamen de investigación pueden optar estudios, tesis doctorales, tesinas, programas y proyectos innovadores relacionados con las infraestructuras viales en cualquiera de sus múltiples facetas. En las nueve ediciones ya

celebradas, han concursado 220 originales desarrollados por 600 profesionales de todo el mundo.

Los trabajos presentados serán revisados por un jurado multidisciplinar que preside el catedrático Miguel Ángel del Val Melús y que está integrado por acreditados expertos de distintas campos y procedencias.

Patrocina la iniciativa el Banco Caminos, Cepsa y Repsol, con la colaboración institucional de la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, la colaboración patronal de Oficemen (Agrupación de Fabricantes de Cemento de España) y la colaboración empresarial de Dragados, Acciona Infraestructuras, Eiffage Construcción, Euroconsult, FCC Construcción, Ferrovial Construcción, Lantania, OHL y Sacyr. •

Más información y bases del premio en <http://www.premioinnovacioncarreterasjafc.org>



FUERON DESIGNADAS LAS NUEVAS AUTORIDADES DE AUBASA

El pasado viernes 8 de marzo se desarrolló la asamblea de accionistas y la reunión de directorio de Autopistas de Buenos Aires S.A. (AUBASA), en la que se designó a **Juan Guillermo Sauro** como nuevo director titular y presidente del directorio de la empresa. Asimismo, resultó designado Walter Abarca como director titular y vicepresidente.

Desde AUBASA se informó, además, que **Pablo Ceriani** será el nuevo gerente general de la empresa estatal bonaerense.

En su calidad de representante del Estado provincial, titular del 100 % de las acciones clase A de la empresa, el Ministro de Infraestructura y Servicios Públicos de la provincia, Gabriel Kato podis, agradeció los servicios prestados por Ricardo Lissalde y Felipe Vismara, directores y presidente y vicepresidente salientes, respectivamente.

Las nuevas autoridades de AUBASA tendrán la misión de liderar una gestión de calidad, que asegure la satisfacción y la seguridad vial de los usuarios y de la comunidad bonaerense en general.

Juan Guillermo Sauro es especialista en Derecho Tributario por la Universidad Austral y abogado egresado de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Estuvo a cargo de la Subsecretaría Técnica, Administrativa y Legal del Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la provincia de Buenos Aires. Fue Secretario de Administración del Ministerio de Obras Públicas de la Nación y director de Corredores Viales S.A. También se desempeñó como Secretario de Economía y Hacienda (2014-2019) y Subsecretario de Ingresos Municipales (2011-2013) de la Municipalidad de San Martín.



Por su parte, **Walter Abarca** fue diputado provincial bonaerense (2011-2021). Previo a ello se desempeñó como secretario privado de Néstor Kirchner durante los cuatro años de su gestión como presidente y durante los primeros dos de la gestión de Cristina Fernández al frente del Ejecutivo. Luego asumió el cargo de Subsecretario de Relaciones Institucionales de la Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación y fue concejal municipal en su ciudad, Saladillo.

En tanto, el nuevo gerente general de AUBASA, **Pablo Ceriani**, es Licenciado en Economía, graduado en la Universidad Torcuato Di Tella, y fue presidente de Aerolíneas Argentinas. •

AUBASA
AUTOPISTAS DE BUENOS AIRES S.A.



Curso de Gestión de Activos Viales de PIARC Primera Edición 100% Online

PLAZAS LIMITADAS



Primera Edición del Curso de Gestión de Activos Viales de PIARC

La Asociación Mundial de la Carretera lanza su primer curso de formación sobre Gestión de Activos Viales, para formar a profesionales en una temática esencial en el mundo de las carreteras.

Modalidad: 100 % online y en español.
Cupos limitados. Sesiones de mayo a octubre de 2024.

Este programa tiene como objetivo proporcionar a los alumnos un conocimiento estructurado, siguiendo el esquema general del Manual de Gestión de Activos Viales de PIARC.

El cuerpo docente está compuesto por profesionales destacados que forman parte del Comité

Iberoamericano asociado al **Comité Técnico 3.3 "Gestión de Activos"**, todos con amplia experiencia y reconocimiento internacional, entre los que se encuentran los representantes argentinos y de la AAC **Gustavo Mezzelani** y **Fabián Schvartzer**.

El curso se llevará a cabo 100 % en línea, en tiempo real, utilizando la plataforma Moodle. Se llevará a cabo únicamente en español.

No pierdas la oportunidad de formarte con expertos de renombre internacional en gestión de activos viales. •

Realizá la preinscripción ahora y asegura tu lugar aquí: <<<<<

<http://t.ly/A9dWg>

Visita a la Fundación Profesional para el Transporte

Representantes de la Asociación Argentina de Carreteras (AAC) visitaron el pasado 29 de febrero el Centro de Capacitación que la Fundación Profesional para el Transporte (FPT) posee en su predio de Escobar.

Junto a las autoridades de la FPT y de la FADEEAC, recorrieron las instalaciones para conocer en detalle el trabajo que se realiza en la fundación.

“La idea es fortalecer el trabajo conjunto en pos de la preservación del patrimonio vial. Pudimos ver de manera directa la importancia de todo lo que se hace aquí, especialmente porque se trata de un aporte directo a la seguridad vial de todos los usuarios de la red nacional”, destacó **Emma Albrieu**, presidenta de la AAC, luego de recorrer las instalaciones de la FPT.

De la visita participaron, por la AAC, **Emma Albrieu, Miguel Rego, Lisandro Ballario, Juan Manuel Campana, Daniel Russomanno, Silvia Sudol, Miguel Ángel Salvia, Nicolás Berretta, Melina Scasserra y Federico Andreon**, quienes fueron recibidos por el presidente de la FPT, **Aníbal Goichik**, y el presidente de la FADEEAC, **Roberto Guarnieri**, junto a representantes de la FADEEAC y al equipo de trabajo de la fundación, quienes explicaron cada uno de los sectores del predio y las diversas actividades, cursos y capacitaciones que allí se realizan.

El excelente desarrollo del predio, sus instalaciones y sus actividades demuestra la gran vocación de la FPT y la FADEEAC por tener un transporte carretero de excelencia y con los mejores estándares de seguridad y calidad.

Desde la AAC confiamos en que podremos seguir trabajando juntos, enfrentando los desafíos que el sector vial y del transporte tendrá por delante.



Conectamos destinos.

Unimos miles de argentinos a través de 900 kilómetros de rutas bonaerenses.

AUBASA
AUTOPISTAS DE BUENOS AIRES S.A.



GOBIERNO DE LA
PROVINCIA DE
BUENOS
AIRES

aubasa.com.ar

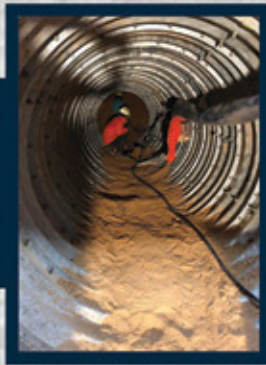
X @AU_BA_SA

Radio2
FM 107.3

radio2.com.ar

TUNNEL LINER

Estructuras de acero corrugado galvanizado para la ejecución de túneles - Método no destructivo - Sin interferencias en la superficie ni interrupción del tránsito - Geometrías circulares, abovedadas, etc.



CONDUCTOS MP100

Estructuras de acero corrugado galvanizado del alta eficiencia y resistencia estructural - Solución rápida y económica para obras de infraestructuras - Geometrías circulares, abovedadas, etc.



HEL-COR HC68

Caños corrugados engrafados de acero galvanizado de alta calidad, gran resistencia y durabilidad - liviano fácil de transportar, descargar y de rápida instalación.



SISTEMAS DE CONTENCION VIAL

- Defensas de acero conformado cincado para caminos según Plano Tipo H-10237 DNV.
- Sistemas de contención CERTIFICADOS según norma europea EN1317 – Niveles de contención H1, H2, H4B, etc.
- Terminal de impacto EURO-ET con rendimiento P4 según norma europea ENV 1317-4.



armco staco
Staco Argentina

Río Derey s/n e/ Río Pinto y Río Potrero - Barrio Cina Cina (1748) General Rodríguez - Buenos Aires - Argentina

☎ 0237-485-8275 / 2200 ✉ comercial@armcostaco.com.ar 🌐 www.stacoargentina.com.ar - www.armcostaco.com.br



T.T 01 Empleo de redes neuronales artificiales para la gestión de la demarcación horizontal en rutas nacionales de la Argentina

T.T 02 Combinación de fenómenos de erosión retrógrada y cambios en el uso del suelo

T.T 03 Método para la determinación de la revancha hidráulica en puentes

En esta edición se publican trabajos técnicos de autores argentinos que fueron presentados en el **XXVII Congreso Mundial de la Carretera - Praga 2023** organizado por PIARC.



La dirección de la revista no se hace responsable de las opiniones, datos y artículos publicados. Las responsabilidades que de los mismos pudieran derivar recaen sobre sus autores.

EMPLEO DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES PARA LA GESTIÓN DE LA DEMARCACIÓN HORIZONTAL EN RUTAS NACIONALES DE LA ARGENTINA

Autor: Emmanuel Pendones Fernández

1. RESUMEN

Las marcas viales deben contar con una adecuada calidad en términos de retroreflectividad, un proceso por el cual gran parte de la luz de los faros del vehículo que impacta sobre las mismas retorna a los ojos del conductor facilitando su apreciación, y que cuantitativamente puede medirse a través del coeficiente de retroreflexión.

Actualmente, la realización de tareas de demarcación horizontal dentro de la Red Nacional de Caminos de Argentina se determina principalmente por demanda a partir de los resultados de las campañas de medición dinámica que se llevan a cabo anualmente, cuando los valores obtenidos para dicho coeficiente se encuentran por debajo de estándares prefijados.

En base a lo expuesto, se han desarrollado modelos de predicción del deterioro de la retroreflectividad de las marcas viales para las condiciones locales, lo cual permite programar los trabajos requeridos con suficiente antelación sin que este parámetro alcance los límites establecidos.

En particular, este artículo tiene como objetivo presentar el diseño de una red neuronal artificial para la estimación del coeficiente de retroreflexión de la demarcación horizontal de una sección de ruta nacional en la provincia de San Juan, a fin de determinar su necesidad de intervención de forma anticipada y planificar las tareas a ejecutar en consecuencia.

Adicionalmente, la misma se compara con un modelo de regresión múltiple exponencial obtenido a partir de las técnicas clásicas del análisis estadístico, con el propósito de encontrar patrones de comportamiento e identificar la metodología que mejor se ajusta a los datos evaluados.

El proceso de envejecimiento de los asfaltos conduce a cambios en la química y en el comportamiento reológico de los mismos afectando principalmente la resistencia a fractura y a esfuerzos repetidos (fatiga) como así también a la adherencia con los agregados y la cohesión en la mezcla. Todo lo cual afecta adversamente a la durabilidad y sustentabilidad del asfalto y de las mezclas asfálticas en general.

El material removido del pavimento es comúnmente denominado RAP (Reclaimed Asphalt Pavement) que es un asfalto con distintos grados de envejecimiento. Las mezclas asfálticas con empleo de RAP son mezcladas con un ligante asfáltico virgen que dependiendo de la cantidad de RAP envejecido aportada requieren de un agente rejuvenecedor que al menos una parte de ese envejecimiento.

La idea desde el punto de vista ambiental es de utilizar el RAP en las mezclas a elaborar, no solo para reducir el consumo de asfalto y agregados de buena calidad sino también para mejorar las prestaciones sino también

La relación entre asfalto envejecido aportado por el RAP y el asfalto nuevo es de 1:1. El agente rejuvenecedor que se utiliza en las mezclas con RAP es un agente rejuvenecedor que su contenido de asfalto es mayor del 25%, es decir, que el agente rejuvenecedor aporta más de un cuarto del total de asfalto que se requiere para la mezcla con mayor envergadura para dar lugar a un agente rejuvenecedor.

La parte experimental del presente trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de la Universidad Nacional de Tucumán utilizando el método de Punto de Ablandamiento sino también de la reología fundamental con el uso de reómetros de corte DSR (Dynamic Shear Rheometer) y de flexión BBR (Bending Beam Rheometer) para evaluar el grado de mejoramiento de la reología del asfalto envejecido a través del uso de distintos aditivos rejuvenecedores, no solo en primera instancia sino también luego de repetir el ciclo de envejecimiento del asfalto ya rejuvenecido (RAP-2). Es decir, se trata de evaluar los agentes rejuvenecedores ante sucesivos envejecimientos luego de ser aplicado al asfalto original.



EXCLUSIVO SOCIOS AAC

INGRESE AQUÍ

¿AÚN NO ES SOCIO? CLICK AQUÍ

COMBINACIÓN DE FENÓMENOS DE EROSIÓN RETRÓGRADA Y CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO

Autores: Ada Teresa Benítez Klaner, Carlos Bordagaray

RESUMEN

El presente trabajo destaca el impacto de la combinación de fenómenos de erosión retrograda y cambio en el uso de suelo, a las obras de arte ubicadas en la Ruta Nacional N° 12 (RN N° 12) que integra el corredor bioceánico dentro del área de influencia de la región de uno de los humedales más importantes del mundo, sito en el Noreste Argentino (NEA).

Durante abril de 2017, en esta región del país, se produjo una gran inundación, provocando daños cuantiosos, entre ellos el colapso de las obras de arte de los arroyos Iribu Cua y Guazú, además de poner en situación crítica, a las alcantarillas de los arroyos Santa María, Baí y Santa Lucía, que desembocan en el Río Paraná.

Desde la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) en coordinación con los equipos interdisciplinarios de la región, se activaron los protocolos de emergencia, instalándose un puente Bailey en el sector del colapso, acompañado de control y balizamiento permanente.

Surge del estudio hidrológico, que la cuenca donde se emplazan las alcantarillas presenta problemas de acumulación de grandes volúmenes de agua por la acción combinada de su baja pendiente, alta rugosidad y ausencia de vías de drenaje bien definidas en el sentido longitudinal del estero. Como consecuencia de ello, los productores encuentran limitada su capacidad de operación ante la decisión de un cambio en el tipo de uso del suelo, debido a que experimentan anegamientos que imposibilitan la nueva actividad productiva. Para revertir esta situación, evacúan los excedentes a través de canalizaciones transversales a la Ruta.

Ante este escenario, se fijaron las pautas de diseño hidrológico e hidráulico, para la adecuación de las obras de arte, destacando la necesidad de medidas de prevención a través de obras de control para limitar la evacuación de caudales en épocas de sequía y mantener así, un nivel mínimo permanente en los esteros.

El proceso de envejecimiento de los asfaltos conduce a cambios en la química y en el comportamiento reológico de los mismos afectando principalmente la resistencia a fractura y a esfuerzos repetidos (fatiga) como así también a la adherencia con los agregados y la cohesión en la mezcla. Todo lo cual afecta adversamente a la durabilidad y sustentabilidad del asfalto y de las mezclas asfálticas en general.

El material removido del pavimento es comúnmente denominado RAP (Reclaimed Asphalt Pavement) que es un asfalto con distintos grados de envejecimiento. Las mezclas asfálticas con empleo de RAP son mezcladas con un ligante asfáltico virgen que dependiendo de la cantidad de RAP envejecido aportada requieren de un agente rejuvenecedor que al menos una parte de ese envejecimiento.

La idea desde el punto de vista ambiental es de utilizar el RAP en las mezclas a elaborar, no solo para reducir el consumo de asfalto y agregados de buena calidad sino también para mejorar las prestaciones sino también

La relación entre asfalto envejecido aportado por el RAP y el asfalto nuevo es de 1:1. El agente rejuvenecedor que se utiliza en las mezclas con RAP es un agente rejuvenecedor que su contenido de asfalto rejuvenecedor es mayor del 25%, es decir, que el agente rejuvenecedor aporta más de un cuarto del total de asfalto rejuvenecedor. El agente rejuvenecedor debe tener una mayor envergadura para dar lugar a un agente rejuvenecedor.

La parte experimental del presente trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de la Universidad Nacional de Tucumán utilizando el método de Punto de Ablandamiento sino también de la reología fundamental con el uso de reómetros de corte DSR (Dynamic Shear Rheometer) y de flexión BBR (Bending Beam Rheometer) para evaluar el grado de mejoramiento de la reología del asfalto envejecido a través del uso de distintos aditivos rejuvenecedores, no solo en primera instancia sino también luego de repetir el ciclo de envejecimiento del asfalto ya rejuvenecido (RAP-2). Es decir, se trata de evaluar los agentes rejuvenecedores ante sucesivos envejecimientos luego de ser aplicado al asfalto original.



EXCLUSIVO SOCIOS AAC

INGRESE AQUÍ

¿AÚN NO ES SOCIO? [CLICK AQUÍ](#)



Shell
HELIX

Potenciá tu máximo desempeño



Único lubricante utilizado y
recomendado por Scuderia Ferrari,
y que también podés usar vos.



**FERRARI
PREMIUM
PARTNER**

Para más información consulte en www.shell.com.ar

GLASSBEADS
MICROESFERAS DE VIDRIO

Cuando se trata
de seguridad vial,

**hay una empresa
que marca el camino.**



MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA REVANCHA HIDRÁULICA EN PUENTES

Autor: Eduardo Castelli

RESUMEN

La revancha hidráulica es la distancia medida verticalmente entre la cota de la máxima crecida a considerar en un dado puente, y el fondo de la superestructura.

Este espacio de aire resulta de fundamental importancia para asegurar que el flujo hidráulico escurre a presión atmosférica y debido a una cierta pendiente.

Cuando se agota la revancha, el puente trabajará de manera anormal, ya sea como orificio sumergido o como vertedero, con negativas implicancias y severas amenazas para su estabilidad y servicio.

En este trabajo se explicará una metodología de cálculo del valor a considerar para la adjudicación de la revancha hidráulica en el diseño de puentes nuevos, y su adaptación para la verificación en el caso de puentes existentes, considerando distintas recurrencias.

Calificar al stock de puentes en servicio dentro de una determinada red vial de acuerdo a su vulnerabilidad hidráulica, en la que gravita fuertemente la suficiencia del tirante de aire disponible en crecidas, es uno de los principales modos de jerarquizar intervenciones dentro de las actividades de un Sistema de Gestión de Puentes (Bridge Management System).

El método propuesto considera parámetros de la carretera a la que sirve el puente, características de la cuenca de aporte en la que está implantado, y factores asociados al flujo en el cauce sorteado por la estructura.

Se toman en cuenta la incidencia del cambio climático y la modificación prevista o esperable en el uso de suelos, así como otros aspectos ambientales, arribándose de manera muy simple pero compendiosa, a un valor adecuado a adoptar para este importante aspecto que interviene tanto en un nuevo proyecto, como en la evaluación de obras de arte existentes.

El proceso de envejecimiento de los asfaltos conduce a cambios en la química y en el comportamiento reológico de los mismos afectando principalmente la resistencia a fractura y a esfuerzos repetidos (fatiga) como así también a la adherencia con los agregados y la cohesión en la mezcla. Todo lo cual afecta adversamente a la durabilidad y sustentabilidad del asfalto y de las mezclas asfálticas en general.

El material removido del pavimento es comúnmente denominado RAP (Reclaimed Asphalt Pavement) que es un asfalto con distintos grados de envejecimiento. Las mezclas asfálticas con empleo de RAP son mezcladas con un ligante asfáltico virgen que dependiendo de la cantidad de RAP envejecido aportada requieren de un agente rejuvenecedor que al menos una parte de ese envejecimiento.

La idea desde el punto de vista ambiental es de utilizar el RAP en las mezclas a elaborar, no solo para reducir el consumo de asfalto y agregados de buena calidad sino también para mejorar las prestaciones sino también para reducir el costo.

La relación entre asfalto envejecido aportado por el RAP y el asfalto nuevo que se requiere para elaborar una mezcla con un agente rejuvenecedor depende de las condiciones de envejecimiento. Si la relación total es mayor del 25%, es necesario utilizar un agente rejuvenecedor más de un cuarto del total de asfalto para dar una mayor envergadura para dar una mezcla rejuvenecedora.

La parte experimental del presente trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de Ingeniería de Pavimentos de la Universidad de Buenos Aires utilizando el método de envejecimiento por vapor de agua. Punto de Ablandamiento sino también de la reología fundamental con el uso de reómetros de corte DSR (Dynamic Shear Rheometer) y de flexión BBR (Bending Beam Rheometer) para evaluar el grado de mejoramiento de la reología del asfalto envejecido a través del uso de distintos aditivos rejuvenecedores, no solo en primera instancia sino también luego de repetir el ciclo de envejecimiento del asfalto ya rejuvenecido (RAP-2). Es decir, se trata de evaluar los agentes rejuvenecedores ante sucesivos envejecimientos luego de ser aplicado al asfalto original.



EXCLUSIVO SOCIOS AAC

INGRESE AQUÍ

¿AÚN NO ES SOCIO? [CLICK AQUÍ](#)



**CAMARA ARGENTINA
DE CONSULTORAS
DE INGENIERIA**

Cerrito 1250 (C.P.1010) Ciudad de Buenos Aires, Argentina • Tel./Fax: (54 11) 4811 8286
cadeci@cadeci.org.ar / www.cadeci.org.ar



 **Becha s.a.**

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL DE CARRETERAS
JUNTAS ELÁSTICAS PARA PUENTES





SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Fabricante Homologado
de Señales **3M**
Delineadores Deletables
Señales Turísticas
Hitos de Arista

DEMARCACION HORIZONTAL

Bandas Óptico Sonoras
Spray / Línea Vibrante
Tachas Reflectivas
Línea para Lluvia
Preformadas

CONSERVACION VIAL

Microaglomerado en Frio
Material para Bacheo en Frio
Defensas Metálicas Certificadas
Amortiguadores de Impacto
Terminales Deletables

Avellaneda Bs. As. / Tel.: 011-4135-7200 / ventas@cleanosol.com.ar



**¡SUMATE A NUESTRA COMUNIDAD
Y SEGUINOS EN TODAS LAS REDES!**





**COMISIÓN PERMANENTE
DEL ASFALTO**

XXIICILA

GRANADA, 22-26 ABRIL 2024

La **Comisión Permanente del Asfalto**
estará presente en el próximo
XXIICILA - XXII Congreso Ibero Latinoamericano
del Asfalto desde el 22 al 26 de abril 2024,
en Granada, España.

www.cpasfalto.com.ar



CILA

SEDE PERMANENTE CILA