



REACTIVAR LA INFRAESTRUCTURA



A raíz de la pandemia, el sector atravesó un periodo de transición que hoy necesita superar a partir del desarrollo de nuevas obras y de la valorización de su capital humano y tecnológico.

▶ **INCLUYE**
GUÍA DE
PROVEEDORES



PRODUCTOS QUE CONSTRUYEN FUTURO.

CIMENTOS QUE DEJAN HUELLA.

Nuestra línea de productos está desarrollada bajo los más altos estándares de calidad y respeto por el medio ambiente, transformándonos en referentes del mercado.

CEMENTO AVELLANEDA: CPC40 | "EXTRA" (CPN50 ARI) | CPN40 ARS | CPC50 TAR

HIDRALIT | CAL HIDRAT VIAL | CAL HIDRAT EXTRA | PASTINA MULTIPTÓPÓSITO

PEGAMENTO PERFECTO: IMPERMEABLE | FLEXIBLE | PORCELLANETO



Centro de Atención al Cliente: 0800-333-2363
atencionalcliente@cavellaneda.com.ar

www.cementosavellaneda.com.ar



REACTIVAR AL SECTOR

Un atrevido título editorial para la situación que transitamos. Considero que es un pedido, un llamado de atención en la propuesta porque los involucrados no son sólo los de la ejecución de obras de infraestructura; sino también los de la construcción del sector privado.

Es una redundancia válida al decir que la construcción es industria de industrias. Un rubro propulsor de la actividad, un empleador necesario tanto de forma directa como indirecta y un agente multiplicador en todas las áreas. Caer en obviedades a veces es necesario. Quizás, en la toma de decisiones, no se consideró su habilitación mucho tiempo antes, por una situación que nos ha superado. Pero, no se ha tenido en cuenta que, por protocolo mediante por supuesto, se podría haber impulsado la economía a través de la oferta de un empleo que llega a muchos profesionales especializados y hasta empleados con mínima capacitación.

Los bajos recursos para invertir vuelven necesario gestionar la obra pública y el mejoramiento de los caminos rurales. Dos cosas muy importantes para el desarrollo de las pequeñas comunidades. Los magros presupuestos de los municipios para satisfacer la demanda primaria tienen que obrar milagros.

Por otro lado, las obras de mayor complejidad están suspendidas porque van a requerir de una mayor exigencia. Y además, como se anunció hace unos días, quedan desarticuladas todas las concesiones cuyas obras se encontraban inactivas; por lo cual, desde la Dirección Nacional de Vialidad se impulsará la obra pública bajo el modo de licitación convencional.

Mientras el sector se reacomoda con la habilitación de las obras, las empresas siguen apostando e invirtiendo en I+D+i. Apuestan a la salida de esta incomprensible situación en la que estamos embretados. Empresarios, profesionales y empleados, desde sus modestos puestos, se reinventan desde el teletrabajo porque no se resignan a dejar atrás todo lo logrado.

Lo positivo de quedarnos en casa para cuidarnos es que se abrió un abanico de posibilidades para la capacitación, muchas veces gratuita. La oferta es muy variada y enriquece-

dora. La transferencia tecnológica en todos los niveles, y con el beneficio extra de contar con protagonistas nacionales o internacionales. Aunque, debo reconocer, que se extraña salir al campo e intercambiar cara a cara los distintos avances y nuevos proyectos. Cuando leo los trabajos que recibimos en la redacción, me causa admiración el avance de distintas áreas y las oportunidades nuevas que se generan.

Recibo, regularmente, noticias de países vecinos, como por ejemplo de Paraguay, donde la obra pública en ningún momento se detuvo y los avances en estos seis meses muestran índices sorprendentes. Cumpliendo con los compromisos, aprovecharon el tiempo de cuarentena al máximo para mejorar la red viaria. Ejemplo de esto es el Corredor Bioceánico, que a un año de su inicio ya se han finalizado en agosto, 104 km de los 217 km que atraviesa su país. Y se estima que para fin de año se culmine la obra.

Una vez terminado, todo el corredor unirá a los puertos marítimos más importantes, tanto del Océano Pacífico como del Atlántico, generando otros 2.500 empleos adicionales, así como un sinfín de oportunidades a los poblados del Chaco Paraguayo.

Esto es solo una muestra de que las distintas obras pueden recomenzar sus tareas a la brevedad, no siendo recomendable este largo sacrificio.

Revista Vial continúa trabajando así, apoyando a las empresas y profesionales con compromiso; y como muchos, impulsando las buenas ideas y el progreso.

Por esta entrega, les envío un abrazo virtual. Seguramente nos encontraremos de forma online en las X Jornadas de Túneles y Espacios Subterráneos o finalmente, en las obras comenzadas. Por favor, cuidense.



Ana María W. Larcho

DIRECTORA



STAFF

Directora

Analía Wlazlo

Redacción

Lic. Magalí V. Laboret

Departamento Comercial

María Fanelli

Administración

Laura Quiroga

Diseño Gráfico

Napsis

Impresión

GALTPRINTING – GALT S.A.



Atención al lector, correspondencia, comentarios y sugerencias a:

Viamonte 1653 PB (C1055ABE)

Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Tel/Fax: (54-11) 4371-0083

Administración: (54 9)11-3118-6204/5

Comercial: (54 9)11- 3118-6208

E-mail: vial@editorialrevistas.com.ar
aw@editorialrevistas.com.ar

Web: www.revistavial.com

Las opiniones vertidas en las notas que conforman la presente edición no reflejan necesariamente la opinión del editor.

Vial autoriza la reproducción parcial o total de los artículos publicados en la presente edición, previa solicitud por escrito y bajo el compromiso de citar la fuente.

Editora:

Revistas S.A., Viamonte 1653 PB (C1055ABE)
Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Hecho el depósito que prevé la Ley 11.723 R.N.P.I.

De esta edición se imprimieron 10.000 ejemplares. Se distribuye en Argentina y Uruguay. Dirigida a 1.900 municipios de todo el territorio argentino, a Vialidad Nacional, Vialidades Provinciales, empresas constructoras de infraestructura, concesionarios, consultores, proyectistas, transportistas de carga y pasajeros, empresas ferroviarias, viales, portuarias y aeroportuarias, organismos oficiales, asociaciones, cámaras profesionales y todos aquellos relacionados con la actividad.



2. CEMENTOS AVELLANEDA

3. EDITORIAL

Reactivar al sector

6. COVEMA

Tren de reciclado In-Situ Remixer RX 4500 y calentadores HM 4500

8. SOLUCIÓN INNOVADORA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRIBOS DE PUENTE EN OBRAS VIALES

Por el Ing. Augusto Mendiz, Jefe Departamento Técnico de CORIPA S.A.

12. LA CONSTRUCCIÓN DEL METRO DE BOGOTÁ

Wu Yu, Director General del Consorcio Metro Línea 1 S.A.S aseguró que la construcción de esta obra demandará un millón de metros cúbicos de concreto. Solo el viaducto, requerirá 130 mil metros cúbicos de este material para su desarrollo.

13. DAKOBRA

Emulsiones asfálticas. Reparador instantáneo de pavimentos.

14. PRIMERAS EXPERIENCIAS EN MEZCLAS DENSAS EN CALIENTE

Por Nidia N. E. Frentes; Hugo Daniel Bianchetto; Héctor Luis Delbono del LEMAC (Centro de Investigaciones Viales) UTN Facultad La Plata.

20. SATISFACER LAS EXIGENCIAS CADA VEZ MÁS ALTAS DE CALIDAD EN LOS ÁRIDOS, TODO UN RETO

Por Horacio Díaz, socio gerente de Metalloy SRL.

22. REPARACIÓN DE PUENTES EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Por Eduardo Danos, Gerente de Producto en Reparaciones de Freyssinet.

25. ZMG ARGENTINA LA NECESIDAD DE PRODUCIR ARENAS DE TRITURACIÓN



26. EL ROL DE LOS RELEVAMIENTOS, SONDEOS Y CALICATAS PARA UN DIAGNÓSTICO CORRECTO DE LAS FALLAS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES
 Por el Ing. Nicolás Poncino, ITYAC S.A.

27. CLAPEN
 Especialistas en equipos para ensayos de materiales

29. LIUGONG PIONERA EN INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

30. ¿POR QUÉ USAR CAL HIDRAT VIAL?
 Cal hidráulica, hidratada en polvo

33. CANTERA PUNTO 2
 Cantera Piatti, 130 años contribuyendo al desarrollo argentino

35. FACIV
 Federación Argentina de Centros de Inspección Vehicular

36. “HAY CAMBIOS QUE VINIERON PARA QUEDARSE”
 Entrevista a Pablo Schulzen, director de Repas S.A.

38. “TRABAJAMOS PARA CONSTRUIR FUTURO”
 Entrevista al Ing. Enrique Patrón Costas, Gerente General de Cantera Piatti.

41. AATH 2020
 IX CONGRESO INTERNACIONAL Y 23° REUNIÓN TÉCNICA.
 Del 4 al 6 de noviembre de 2020 – Virtual.

42. SOLUCIÓN QUE REDUCE DRÁSTICAMENTE LOS COSTOS EN LA MEJORA DE CALLES DE TIERRA Y CAMINOS RURALES

43. PROBIAR
 Productos asfálticos y ejecución de obras

44. PLANO PANAMERICANA
 La ruta de los equipos.

46. PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN DE DOVELAS PARA TÚNELES CON TECNOLOGÍA TBM

49. CLEANOSOL
 50 años haciendo caminos más seguros

51. NUEVA GUÍA COMERCIAL:
 Asfalto y aditivos
 Canteras y minería
 Hormigón y cemento
 Maquinarias
 Repuestos, herramientas y accesorios para equipos
 Servicios y productos varios
 Constructoras
 Consultoras

59. AATES 2020
 10° Jornadas de Túneles y Espacios Subterráneos

60. SHELL ASFALTO



TREN DE RECICLADO IN-SITU REMIXER RX 4500 Y CALENTADORES HM 4500

Se trata del primer tren de reconstrucción in situ en caliente que operará en el país. Los equipos fueron diseñados y fabricados por la firma alemana Wirtgen GmbH, de Windhagen Alemania y adquirido por la firma SE.MI.SA SA, la cual ha confiado su operación y mantenimiento a la firma Covema SACIF.

Si bien su tecnología se originó en la década del '60, se trata de la primera unidad que operará en el cono sur. Su función es la de reconstruir la carpeta rodante, mediante tecnología ambientalmente responsable, reutilizando el 100 % de los materiales no renovables y permitiendo el uso del combustible más limpio y abundante del que dispone el país, es decir el gas.

El poco o nulo entorpecimiento del tránsito, por tratarse de equipos autopropulsados y su inmediata liberación al tránsito de la traza intervenida, lo transforma en la solución ideal para autopistas y rutas de todo tipo.

El mercado natural de aplicación de este equipo son Vialidad Nacional, las concesionarias viales, a saber, AUSA, AUBASA, Autopistas del Sol, Concesionarios Viales SA, Caminos de las Sierras, Caminos del Río Uruguay, distintas Vialidades Provinciales y Municipios que incluyan en sus trazas desgaste de sus carpetas de rodadura asfálticas.

Este equipo permitirá el reciclado de rutas a razón de 1 kilómetro por turno, reutilizando el 100% del material actualmente en la ruta, adicionando o no



los agregados pétreos y aglutinantes necesarios, según los estudios de laboratorios realizados; brindando tecnología de punta para la intervención oportuna de la red, asegurando una mayor vida útil de la calzada existente.

MÉTODO DE RECICLAJE EN CALIENTE: FIRMES ANTIGUOS, MEZCLADOS DE NUEVO

El método de reciclaje en caliente se aplica exclusivamente para reparar capas de superficie de asfalto dañadas o para restituir propiedades geométricas de las calzadas existentes. Por ello, el requisito es una estructura de capas intacta. Bajo la capa de superficie deben cumplirse plenamente todos los requisitos de capacidad portante y seguridad.

MEJORA DE LA ESTRUCTURA SUPERFICIAL

Si procede, el reciclador en caliente trata también con material de mezcla virgen el revestimiento de ruta existente. El método de reciclaje en caliente mejora todas las características relevantes de la superficie y del perfil de la calzada, así como la composición de las fracciones de roca en la capa de super-

ficie. Así, es posible restablecer la falta de adherencia, garantizar el drenaje del agua y eliminar las deformaciones transversales. El potencial de ahorro que se deriva del reciclaje en caliente es enorme. En comparación con el recambio de carpetas asfálticas con fresa y pavimentadora, es posible ahorrar en torno al 85 % del total de viajes de camión y aproximadamente un 70 % en material de mezcla nuevo.

La capa superficial se calienta hasta 150 °C mediante un panel de calefacción de la máquina con combustión de gas de los paneles calentadores infrarrojos de modo que el reciclador caliente entonces puede extraer, procesar y repavimentar el asfalto ablandado. De esta manera, se pueden restaurar las propiedades antideslizantes de la carretera, el agua puede escurrir nuevamente y se eliminan los surcos. Los ahorros en los tiempos de ejecución redundan en un ahorro en los costos finales de obra.

Más información en www.covemasacif.com.ar



CLOSE TO OUR CUSTOMERS



WIRTGEN GROUP



EQUIPO INVENCIBLE

▶ www.wirtgen-group.com/technologies

ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES. El WIRTGEN GROUP debe su fuerza a la excelencia de sus cinco marcas de producto - WIRTGEN, VÖGELE, HAMM, KLEEMANN y CIBER con su vasta experiencia. Deposite su confianza en el WIRTGEN GROUP.

▶ www.covemasacif.com.ar

COVEMA S.A.C.I.F. • Fray Luis Beltrán No. 4820 • Grand Bourg • Pcia. De Buenos Aires
T: +54 11 / 54 53 13 00 • F: +54 11 / 03 32 74 53 912 • E-mail: ventas@covemasacif.com.ar

WIRTGEN / VÖGELE / HAMM / KLEEMANN / CIBER

lidad de deformaciones suelo-refuerzo para el cálculo y dimensionamiento de cualquier muro de contención. Asimismo, el PVA casi no presenta creep (deformación de largo plazo ante esfuerzos aplicados continuamente) y no se corroe como el acero.

Drenaje: El drenaje constituye un elemento muy importante del sistema. Los bloques poseen un gran volumen de vacíos, los cuales una vez rellenos con grava, permiten materializar un manto drenante continuo vertical en toda la altura del muro. Permite aliviar las presiones hidrostáticas evitando empujes de agua sobre el paramento. A su vez, el relleno de grava de los bloques genera una excelente interacción con la geogrilla de refuerzo constituyendo un robusto anclaje. Es recomendable la incorporación de un geotextil no tejido que actúe como filtro, per-

mitiendo el paso del agua y evitando la migración de las partículas de suelo fino del macizo.

MECANISMO DE FUNCIONAMIENTO

De manera general, un suelo adecuadamente compactado presenta buena resistencia a la compresión, sin embargo, su resistencia a la tracción es nula o muy baja. De modo similar al que se verifica en el hormigón armado, la inclusión de refuerzos geosintéticos en la masa de suelo suple esta deficiencia, produciendo un material compuesto con características mecánicas mejoradas. Esta solución denominada suelo reforzado, ofrece grandes ventajas desde el punto de vista técnico y económico, ya que aumenta la resistencia al corte del conjunto (garantizando la estabilidad del sistema y permitiendo la concepción de taludes más empinados), reduce la deformabilidad de

la estructura (tanto para la condición estática como sísmica) y disminuye el tiempo y material de construcción. Debido a sus excelentes propiedades de interacción, los geosintéticos de refuerzo (elementos flexibles provistos de rigidez y resistencia a la tracción) trabajan en conjunto con el suelo solidarizando la región potencialmente 'inestable' (zona activa) con la región 'estable' (zona pasiva) para una superficie de falla determinada.

EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Una vez diseñado el muro y verificado todos los mecanismos de falla se obtiene la resistencia requerida en el refuerzo, su longitud de anclaje y espaciamiento de los mismos.

El proceso constructivo es sencillo y repetitivo. Se van posicionando los bloques del frente, respetando la alineación y pendiente de proyecto. Luego se

SOLUCIONES PARA OBRAS VIALES

- ESTABILIZACIÓN DE SUBBASES
- REFUERZOS ASFÁLTICOS
- SISTEMAS DE DESAGÜE
- REFUERZO DE CAMINOS
- PROTECCIÓN DE PUENTES
- CONTROL DE EROSIÓN



RI-9000-8836 / IRAM-ISO 9001:2015
Comercialización y asesoramiento técnico
para ventas de materiales geosintéticos



coripa.com.ar

coripa



Muro Terrae® de 5m de altura - Plaza Logística Ciudad - Sobre Av. 20 de Febrero en Villa Soldati CABA – Argentina.

rellena el interior del muro en capas de suelo de 20 cm espesor para su correcta compactación. El proceso se va repitiendo a medida que el muro va ganando altura, siempre teniendo en cuenta que habitualmente cada 3 filas de bloques se coloca una geogrilla de refuerzo. Es importante para el sistema, la correcta compactación del material de relleno. Una vez alcanzada la altura definitiva, se pueden realizar diferentes terminaciones según cada proyecto en particular ya sea un pavimento rígido o flexible, la incorporación de defensa metálica o de hormigón e incluso alambrados y desagües.

VENTAJAS DEL SISTEMA DE MURO TERRAE®

Durabilidad: El uso de geogrillas de PVA como elemento de refuerzo de suelo presenta una gran ventaja, ya que garantiza la durabilidad y una pro-

longada vida útil de la estructura. Por ser un polímero de alto desempeño, no se degrada con el paso del tiempo

como ocurre con los refuerzos metálicos, extremadamente susceptibles de sufrir corrosión. Es menester aclarar



Muro Terrae® - Plaza Logística Ciudad - Etapa constructiva. Relleno y compactación con rodillo pata de cabra sobre geogrilla de refuerzo.



Estribos de puente en la ciudad de Torres en el estado de Rio Grande do Sul, Brasil.

que el sistema no tiene ningún componente metálico.

Sistema de anclaje: La estructura física (malla de estructura abierta) de las geogrillas asegura la condición de interacción con el suelo y la capacidad de anclaje del refuerzo, lo que resulta en longitudes más cortas para los refuerzos. Las geogrillas están ancladas al suelo por dos mecanismos: fricción y principalmente resistencia pasiva de las fibras transversales.

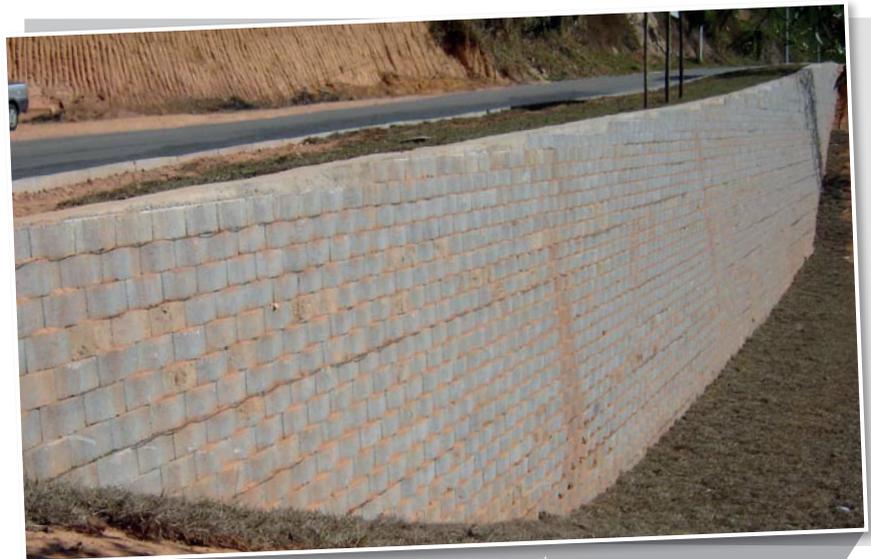
Tipo de suelo de relleno: La excelente interacción entre los filamentos de la geogrilla de PVA y el suelo compactado, permite el uso de suelos más finos para el Muro Terrae®, en comparación con los clásicos muros de escamas que presentan limitantes ingenieriles. El sistema de Muro Terrae® puede ser utilizado en suelos arenosos a limosos con hasta 40% en peso de partículas finas que pasan el tamiz N°200. Cada estrato debe ser compactado correctamente según el diseño. Resumiendo, el uso de geogrillas flexibles de PVA como elementos de refuerzo hace que se requiera menores longitudes de anclaje y menores restricción del tipo de suelo de relleno.

Equipos y productividad: El sistema de Muro Terrae® no restringe el tipo de equipamiento de compactación a utilizar como los rodillos tipo “pata de cabra” que brindan mayor calidad y velocidad. Esto es un punto clave e importante en obras de gran tamaño. El sistema de Muro Terrae® funciona exclusivamente a partir de materiales prefabricados (incluyendo los bloques) por lo que no requiere ningún tipo hor-

migonado in situ, elevando la seguridad de la construcción final comparado al sistema de escamas. Además, todos los recursos (mano de obra y equipo) intervinientes en la ejecución del paramento pueden hacerlo desde el lado interno del muro, es decir desde la zona del relleno del macizo. No es necesario

tener acceso desde el frente, lo cual es una ventaja cuando hay limitaciones de espacio y a la hora de elevar la seguridad de los operarios. El tamaño reducido de los bloques permite su montaje manual de forma rápida y sencilla.

Flexibilidad y valor estético: Debido al aspecto estético de los bloques la cara externa del paramento tiene un aspecto ondulado y presenta una terminación de alto valor arquitectónico. El sistema de Muro Terrae®, al trabajar con módulos de pequeñas dimensiones, ofrece mayor versatilidad y adaptaciones geométricas a diferentes alturas, curvas u otras formas geométricas que pueda requerir cada proyecto.



RJ134 – São José do Vale do Rio Preto - Rio de Janeiro, Brasil.



Estribo de puente en Ruta BR 101 en el estado de Rio Grande do Sul, Brasil.

LA CONSTRUCCIÓN DEL METRO DE BOGOTÁ

WU YU, DIRECTOR GENERAL DEL CONSORCIO METRO LÍNEA 1 S.A.S ASEGURÓ QUE LA CONSTRUCCIÓN DE ESTA OBRA DEMANDARÁ UN MILLÓN DE METROS CÚBICOS DE CONCRETO. SOLO EL VIADUCTO, REQUERIRÁ 130 MIL METROS CÚBICOS DE ESTE MATERIAL PARA SU DESARROLLO.



Wu Yu, Director General del Consorcio Metro Línea 1 S.A. aseguró que el proyecto durará aproximadamente 28 años, con etapas que comprenden: diseño, construcción, pruebas, puesta en marcha, operación y mantenimiento. Sin embargo, la construcción de la obra tomará 8 años, por lo que se espera entregarla operando en el año 2028.

En el segundo día de conferencias de la RC 4.º Reunión del Concreto Virtual, organizada por Asocreto (Colombia), se presentaron los avances de la primera línea del Metro de Bogotá, que además de ser un megaproyecto, es clave en la recuperación económica del país por los empleos que requerirá. Según indicó Wu Yu, Director General del Consorcio Metro Línea 1 S.A.S, se generarán 27 mil empleos directos e indirectos, esencialmente para ingenieros e ingenieras colombianas.

En cuanto a los tiempos de ejecución de la obra, el gerente del consorcio manifestó que “en octubre de 2020 se realizará la firma del acta de inicio y en enero de 2023, se espera que empiecen la mayor parte de los trabajos de construcción, que para su totalidad, requerirán un millón de metros cúbicos de concreto”, explicó Wu Yu, Director General del Consorcio Metro Línea 1 S.A.S.

Asimismo, explicó que el contrato del proyecto de Primera Línea del Metro

durará aproximadamente 28 años, con etapas que comprenden: diseño, construcción, pruebas, puesta en marcha, operación y mantenimiento. Sin embargo, la construcción de la obra tomará 8 años, por lo que se espera entregarla operando en el año 2028. Es importante destacar que el ecosistema del Metro de Bogotá estará compuesto por 16 estaciones, estaciones BRT y carriles mixtos que mejorarán la movilidad de la ciudad.

“Solo el viaducto, requerirá 130 mil metros cúbicos de concreto para su desarrollo. Además, debemos realizar el movimiento de 1.2 millones de metros cúbicos de demolición, entre edificios y puentes”, añadió Carlos Rivera, ingeniero del departamento de diseño del Consorcio Metro Línea 1 S.A.S.

El Director del consorcio, Wu Yu, agregó que “vamos a trabajar en las calles, con prefabricados de concreto, buscando que la obra genere el menor impacto en cuanto a la movilidad. Además, requerimos tecnologías que permitan mover vigas de 10 metros de ancho y 35 metros de largo, para eso necesitamos pensar en las mejores tecnologías que nos lo permitan. Por ello, estaremos realizando talleres informativos para que los ingenieros e ingenieras colombianas. Queremos las mejores soluciones para esta importante obra para la capital colombiana”, concluyó.

Por otro lado, Juan Jesús Núñez, Representante de Fomento de Construcciones y Contratas (FCC) de España, habló sobre el Proyecto de ampliación y optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR Salitre, con-

formado por empresas nacionales e internacionales, que impulsan e innovan en el sector. Al respecto, Núñez manifestó “nos sentimos orgullosos de este proyecto, cuya construcción se entregó cuatro meses antes de lo esperado. Cada digestor o contenedor, recibió 80 toneladas de acero en siete días y, para lograr sus 15 metros de altura, el concreto se vació durante sólo 60 horas”, afirmó.

Asimismo, Zhang Jinxun, Ingeniero en Jefe de Beijing Urban Construction Group Co Ltd, quien presidió el Plan Nacional de Investigación y Desarrollo de China y es el primer líder tecnológico del “Programa de Innovación de Alta Tecnología” de Beijing, hizo una presentación del nuevo aeropuerto Internacional Daxing, inaugurado hace un año en esa ciudad. El aeropuerto no solo se destaca por una arquitectura de vanguardia que le ha impuesto el sobrenombre del “Ave Fénix”, sino que ostenta el récord de ser la terminal aérea más grande del planeta.

En cuanto a los aspectos técnicos, Asosec presentó las más recientes actualizaciones sobre reglamentos técnicos relacionadas con elementos esenciales en las instalaciones internas de Gas en viviendas nuevas y los Impactos del RETIE en el sector construcción.

Durante la jornada, también se realizaron conferencias dirigidas a los ferreteros, con el objetivo de brindarles herramientas que les permitan impulsar sus negocios y crecer en épocas de crisis. Finalmente, se realizó la inauguración del segundo Concurso Universitario Iberoamericano del Concreto, en el que



La construcción del Metro de Bogotá generará 27 mil empleos directos e indirectos, esencialmente para ingenieros e ingenieras colombianas.

participan más de 142 equipos inscriptos de 50 universidades, de países como Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Perú, dirigido a estudiantes de arquitectura, ingeniería civil y afines, con el fin de impulsar el conocimiento de este material.

“El objetivo de la RC 4.0 Reunión del Concreto Virtual, organizada por Asocreto, es reconocer la realidad actual y plantear soluciones desde la industria que contribuyan a la reactivación económica en Latinoamérica, así como

identificar nuevas oportunidades para la reactivación del sector de la construc-

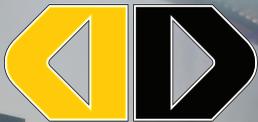
ción”, finalizó Manuel Lascarro, Director General de Asocreto.

SOBRE LA RC 4.0, EDICIÓN VIRTUAL DE LA REUNIÓN DEL CONCRETO

La RC 4.0 Reunión del Concreto Virtual, es la experiencia de conocimiento y actualización sobre construcción con cemento, concreto y prefabricados más importante de Latinoamérica. La RC 4.0 se realiza 100% virtual y cuenta con más de 100 conferen-

cias, expertos de más de 18 países del mundo y varios eventos especiales relacionados con infraestructura, edificaciones y materiales entre otros. Más información:

www.reuniondelconcreto.com



DAKOBRA

S.A.C.I.F.I.A.

EMULSIONES ASFÁLTICAS REPARADOR INSTANTÁNEO DE PAVIMENTOS



Av. Tomás Flores 1878 · B1879DVN · Quilmes Oeste, Bs. As.
Tel. (011) 4270 9800 / 7785 / 9131 · ventas@dakobra.com.ar




USOS DE LOS RAP DERIVADOS DE MEZCLAS CON ASFALTOS MODIFICADOS (RMAP)

PRIMERAS EXPERIENCIAS EN MEZCLAS DENSAS EN CALIENTE

En las últimas dos décadas, se viene trabajando en estudios sobre la reutilización de los materiales obtenidos de caminos que presentan condiciones que determinan su demolición parcial o total, ya sea de capas superficiales de rodamiento o de bases asfálticas (1). Hoy en día, las mezclas asfálticas confeccionadas con asfaltos modificados se encuentran ante esta situación, generando de esta manera un material novedoso en su reutilización, con un valor agregado a pesar de su envejecimiento, en comparación de un RAP derivado de una mezcla asfáltica convencional, al que denominaremos “RMAP” (“M” de modificado).

En el Centro de Investigaciones Viales LEMaC-CIC PBA se comenzaron los estudios sobre la reutilización de estos materiales y, en este trabajo presentamos los primeros resultados de la caracterización de un RMAP con el fin de utilizarlo en una mezcla asfáltica densa con asfalto convencional, según normativa vigente establecida en el pliego de especificaciones técnicas generales para concretos asfálticos en caliente y semicaliente del tipo densos, con aporte de RAP, de la Dirección Nacional de Vialidad, del año 2017 (2).

RECICLADO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

El uso del RAP se ha ido incrementando con el paso de los años. En sus inicios, su disposición en los denominados vertederos se daba como residuo o, en el mejor de los casos, como material reutilizable en zonas próximas a las obras a emplear en rellenos. Luego, comenzó a ser utilizado en estabilizados para banquetas o para capas inferiores de suelos que componen el paquete estructural. Mediante los usos antes

mencionados, prácticamente se desestimaba el aporte que el ligante bituminoso puede brindar a los nuevos materiales compuestos (3).

Sin embargo, la revalorización del reciclado en la nueva cultura global de protección medioambiental ha motivado el desarrollo de nuevas tecnologías que pusieron en valor el uso de este material, incrementando su porcentaje en peso de mezclas para su aplicación en capas de base y de rodadura.

La **Figura N° 1** permite observar la disponibilidad, en millones de toneladas, de RAP en los países europeos con mayor producción de tal material: Alemania, Italia, Francia, Países Bajos, Bélgica y España, durante el periodo del año 2013 al año 2018 (4).

En la **Figura N° 2**, se muestra la tendencia creciente del empleo de RAP en mezclas asfálticas en caliente (HMA) en los mismos países europeos antes mencionados y durante igual periodo

(4), evidenciándose el aumento de la generación de proyectos sostenibles, tanto desde el sentido económico como medioambiental, a partir de reducir el consumo de dos materiales no renovables y de elevado costo, como son los agregados pétreos y los ligantes asfálticos vírgenes, en las nuevas mezclas para rehabilitación o reconstrucción de los caminos, reemplazando parcialmente su dotación por un material que forma parte de una estructura que ha culminado su vida en servicio. El incremento en el uso de los RAP implica además una notable reducción de gastos de transporte, hecho que debería considerarse muy especialmente en países de extensa geografía, como ocurre en nuestro país.

Esta práctica de reciclar productos descartables conforma la denominada economía “circular” (1), donde considerando los parámetros de la gestión, seguimiento y control de los pavimentos,

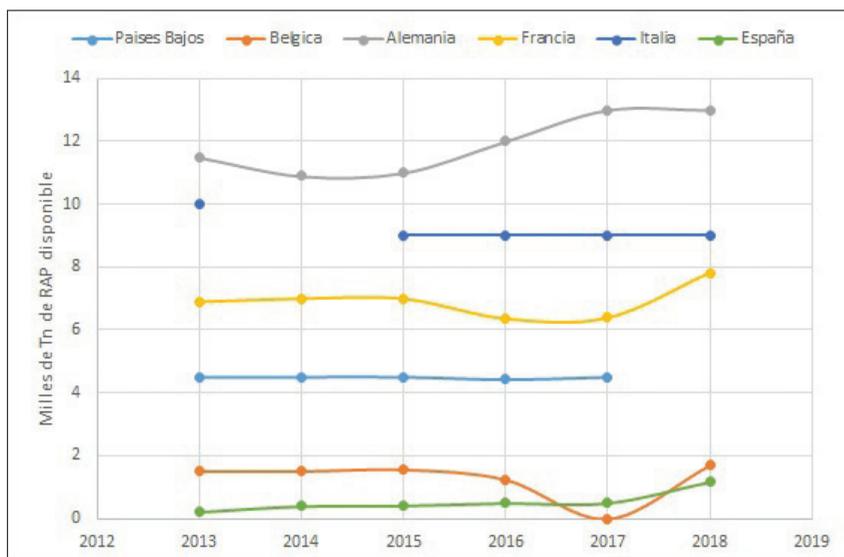


Figura 1. Disponibilidad, en millones de toneladas, de RAP en los países europeos con mayor producción de tal material.

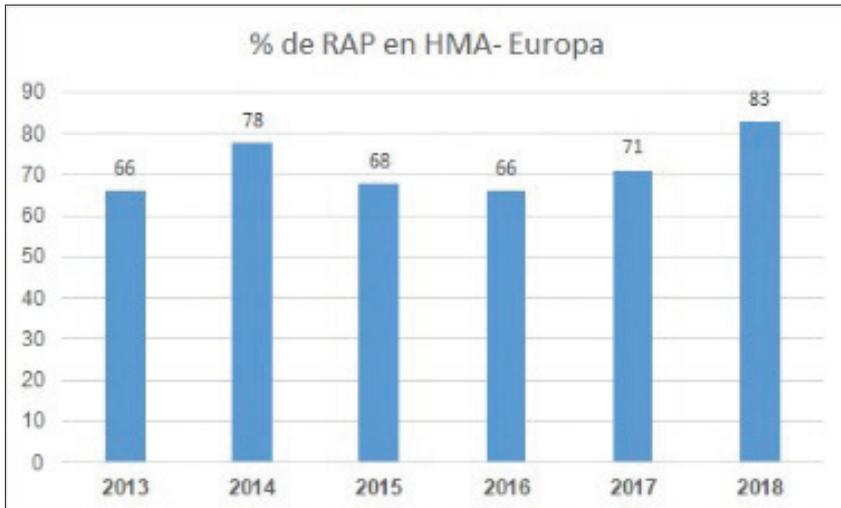


Figura 2: Tendencia creciente del empleo de RAP en mezclas asfálticas en caliente (HMA) en los países mencionados en la Figura N° 1.

se obtiene una retroalimentación continúa desarrollando pavimentos sostenibles y sustentables (5).

Para el aprovechamiento del RAP en mezclas asfálticas se puede establecer que, en la generalidad de los casos, su empleo en proporciones de hasta un 15% en peso de las mezclas no debería tener restricciones, dado que se cuenta con una vasta información que demuestra que debajo de tal porcentaje su incorporación tiene como principal finalidad la función de agregado dentro de la nueva mezcla (6). En porcentajes mayores, el asfalto envejecido podría generar variaciones significativas en las propiedades del asfalto resultante de la mezcla final; esto último implica la necesidad de un mayor control y monitoreo de dichas características, para que las mezclas resultantes cumplan con exigencias de performance similares a las establecidas para las mezclas asfálticas en calientes sin incorporación de RAP (7).

MEZCLAS ASFÁLTICAS CON LIGANTES MODIFICADOS

Las condiciones climáticas extremas de ciertas zonas geográficas, los incrementos en las solicitaciones de cargas a las que están expuestos los pavimentos y, la necesidad de disminuir los accidentes viales (8), dieron lugar al desarrollo de los ligantes asfálticos modificados, quienes a su vez posibilitaron el desarrollo y la producción de nuevas

tecnologías de mezclas asfálticas tales como las Stone Mastic Asphalt (SMA), los microaglomerados discontinuos en caliente, las mezclas drenantes y las mezclas de alto módulo, entre otras, que supieron dar respuesta a las singulares exigencias a que están sometidas las carreteras en la actualidad.

La introducción de las mezclas asfálticas con asfaltos modificados en la Argentina data de 1996, con los primeros tramos en rutas y en pavimentos urbanos de superficies de rodamiento con microaglomerados (9); (10). En ese año, se efectuaron las experiencias iniciáticas con ligantes polimerizados, algunas de ellas intentándose materializar la modificación “in situ” en la obra con medios rudimentarios, y otras con mayor sustento tecnológico gracias a la

modificación del ligante en las refineras. Los modificadores comúnmente utilizados son los poliméricos: elastómeros (tales como el Estireno-Butadieno-Estireno, SBS) y termoplásticos o plastómeros (Estireno Acetato de Vinilo, EVA; Etileno Acrilato de Metilo, EMA), los cuales aportan notorias mejoras a las propiedades físicas y químicas de los ligantes, fortaleciendo su cohesión y adhesión respecto a los agregados pétreos. Los últimos avances al respecto de esta temática han dado lugar a los asfaltos altamente modificados con polímeros (HiMA), donde en la dispersión la fase polimérica continua ofrece su mayor performance (11), dando lugar a una nueva tecnología de mezclas denominadas Altamente Modificadas AAMP-HiMA, de la cual ya se cuenta con un tramo experimental ejecutado en nuestro país, de aproximadamente 200 km en la Ruta Nacional 9, Autopista Buenos Aires-Rosario, en la obra de reacondicionamiento de un tramo de la calzada ascendente y descendente respectivamente (12).

PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LOS PAVIMENTOS CON MEZCLAS ASFÁLTICAS MODIFICADAS A REHABILITAR EN LA ARGENTINA.

En la actualidad, muchos pavimentos de mezclas con ligantes asfálticos modificados están llegando al fin de su vida útil y deben ser rehabilitados. El RAP resultante de las intervencio-



Figura 3: RMAP1 secado en estufa a 60°C.



Figura 4. RMAP1 luego del lavado con solvente en centrifuga de plato.

nes de fresado da lugar a un material novedoso en nuestro medio, al que hemos denominado RMAP. Si bien, las carpetas se han envejecido y deteriorado por el paso del tiempo, la acción del tránsito y del clima, esto no implica que los materiales componentes estén agotados (13). Los agregados sufren cambios granulométricos por acción de las picas de las fresadoras, pero mantienen en buena medida el resto de sus propiedades, del mismo modo que sucede con el RAP tradicional. Pero en el caso del ligante asfáltico modificado envejecido, por su origen y propiedades, seguramente otorgará mejores prestaciones en comparación con un ligante asfáltico envejecido derivado de un RAP convencional. Cabe destacar que esta última característica se suma a los amplios beneficios que el uso del reciclado provee, otorgándole la posibilidad de incrementar la performance de los asfaltos convencionales, a veces incluso, sin necesidad de implementar agentes rejuvenecedores.

Se podría plantear, directamente, el empleo del RMAP como parte de una nueva mezcla asfáltica modificada a colocar. Sin descartar esta posibilidad, se debe tener presente que una mezcla con asfalto polimerizado es, casi sin excepciones, un material "Premium", de características especiales y a utilizar en vías con prescripciones de muy alta exigencia, sea por la magnitud de solicitaciones previstas, porque se quiere

disponer de una superficie que provea un elevado nivel de seguridad, por proyectarse una vida útil prolongada o por la suma de los preceptos mencionados. Por las razones señaladas, se estima que sería muy apropiado el uso de RMAP en mezclas con asfaltos convencionales. Precisamente, ésta es la finalidad del trabajo de investigación que ha comenzado a desarrollarse en la Universidad Tecnológica Nacional, en su Centro de investigaciones Viales LEMaC-CIC PBA de la Facultad Regional de La Plata y en la Facultad Regional Avellaneda, y que forma parte de la tesis doctoral denominada "Estudio del comportamiento de los RAP derivados de mezclas asfálticas con asfaltos modificados en la producción de mezclas en caliente para carreteras", en la que se propone analizar los alcances y los eventuales beneficios del empleo de diferentes RMAP en mezclas conven-

cionales en reemplazo de una cierta proporción de materiales vírgenes.

Para ello, se están estudiando en el laboratorio tres tipologías diferentes de RMAP de obras de pavimentación asfáltica con ligantes modificados que llegaron al final de su período de servicio o debieron ser fresadas por fallas prematuras.

El "RMAP1" se obtuvo de las tareas de rehabilitación de la AU. Ezeiza-Cañuelas, Buenos Aires; la tipología de mezcla original es una SMA 19 y su tiempo estimado de servicio fue de aproximadamente diez años. El RMAP2 es un material proveniente de la Ruta Provincial 91, tramo comprendido entre las localidades de Cañada de Gómez (Ruta Nacional 9) y Totoras (Ruta Nacional 34), entre la progresiva 0 a 5000, en la provincia de Santa Fe. Se trata de una mezcla densa en caliente con asfalto AM3 de carpeta de rodamiento y el período de servicio fue de tan sólo un año y medio aproximadamente. Por último, el RMAP3 proviene de un pavimento urbano, la Avenida 7 entre las calles 54 y 57 de la ciudad de La Plata; durante las tareas de rehabilitación efectuadas en 2018 y responde a una mezcla densa en caliente con AM3 con aproximadamente 20 años de usufructo. Se infiere que tanto las composiciones de los ligantes asfálticos como las tecnologías disponibles para la ejecución de los diferentes tramos fueron, seguramente, diferentes, habida cuenta de los avances en el conocimiento de estos materiales y en la tecnología de obras que se experimentaron desde finales del siglo

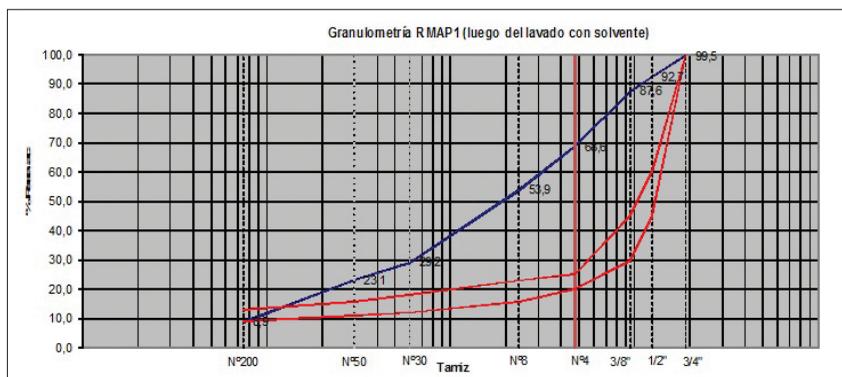


Figura 5. Granulometría por vía seca RMAP1 (después del lavado con solvente) y huso SMA 19.

pasado en las obras viales con asfaltos modificados con polímeros.

PARTE EXPERIMENTAL

Se ha comenzado con la caracterización reológica del asfalto componente del RMAP1, **Figura N° 3**, proveniente de una mezcla SMA 19, información indispensable para evaluar sus posibilidades de empleo en la construcción de nuevos caminos; se aspira evaluar las capacidades que este material bituminoso puede aportar en la elaboración de una mezcla asfáltica en caliente convencional. También se realizó un análisis granulométrico del RAP.

Para tales fines se tomó una cantidad de material representativa del acopio con el que se cuenta en el laboratorio. El material fue secado en estufa a 60°C hasta peso constante, disgregando de manera manual los bloques que amalgama el ligante asfáltico, lo que le otorga al RMAP su característica de hidrofílico, debido a su gran absorción de agua, la cual queda contenida dentro de estos flóculos. Por lo antes mencionado, es primordial el control de acopio del RMAP, no sólo en laboratorio sino especialmente en las obras, en lugares preferentemente techados, abiertos, para generar recirculación de aire, y evitar el embolsado, por la humedad de transpiración que puede generarse dentro de las mismas.

De igual manera se procederá a futuro con los otros dos materiales de fresado, RMAP2 y RMAP3.

Se determinó, mediante el horno de calcinación, que el tenor de asfalto del RMAP1 es de 4,59 % en peso respecto del total del material de reciclado (14). Por otra parte, se separó en laboratorio, convenientemente, el asfalto del agregado mineral, empleando un solvente (diclorometano) lo suficientemente invasivo para eliminar completamente la presencia del cemento asfáltico por absorción pero que, a su vez, no provoque alteraciones químicas en contacto con el ligante asfáltico pues puede usarse a temperatura ambiente y no genera un envejecimiento adicional. Se realizó la granulometría del material



Figura 6. Rotovapor del LEMaC-CIC, UTN-FRLP.

árido limpio, **Figura N° 4**, la que se puede observar en la **Figura N° 5**. Se asume que esta distribución de tamaños es la más representativa de la condición en la cual se incorporará el agregado inerte particulado a la nueva mezcla pues, en el tambor de la planta elaboradora, las elevadas temperaturas del recinto y también de los agregados vírgenes precalentados al momento de mezclarse con el RAP permitirán una disgregación similar del material.

En la gráfica se incluyó, además, el huso previsto por el Pliego General de Especificaciones de la DNV para una mezcla SMA 19. Puede así ponderarse claramente el efecto del fresado en el tamaño resultante del agregado del RAP. En la curva se resaltó el tamiz N°4 que separa los agregados gruesos de los finos. Se destaca, entonces, que en este RMAP1 genera un gran aporte de agregado fino, dato no menor, ya que se espera evaluar en etapas posteriores la incidencia de las máquinas fresadoras en el producto final que se obtiene. Para separar el asfalto envejecido del solvente se utiliza un rotovapor, equipamiento, **Figura N° 6**, el cual mediante temperatura y presión controladas separa al ligante bituminoso del solvente (15). El asfalto modificado recuperado fue caracterizado mediante penetración (16), punto de ablandamiento (17), viscosidades rotacionales con el viscosímetro Brookfield a diferentes

temperaturas (18) y, en particular, un ensayo emblemático que demuestra las propiedades elásticas de los asfaltos modificados con polímeros, el ensayo de Recuperación Elástica Torsional (RET) (19). Los resultados se pueden ver en la **Tabla N° 1**, en comparación con los parámetros establecidos según la Norma IRAM 6596, la cual establece la clasificación para los asfaltos modificados, donde se puede apreciar que un asfalto modificado AM3 envejecido puede clasificarse aún como un asfalto modificado AM1, dejando en evidencia la conservación, pese a la oxidación sufrida en servicio, de ciertas propiedades elásticas importantes.

En una instancia posterior se efectuará un análisis reológico mediante un reómetro dinámico de corte (DSR), y también un estudio específico integral con técnicas de análisis macromolecular por espectrometría de dispersión de electrones (EDAX), Termo-gravimetría (TGA), calorimetría diferencial de barrido (DSC) y Espectroscopía Infrarroja por transformada de Fourier (FTIR). Con toda esta batería de ensayos se busca evaluar las propiedades y el comportamiento del asfalto modificado residual en comparación con un asfalto virgen. Con los materiales caracterizados se comenzó a realizar la primera experiencia de una mezcla convencional con la adición de RMAP1 en un 25 % en peso, aspirando incrementar dicho porcenta-

Parámetro	Resultado	AM1 Norma IRAM 6596	AM3 Norma IRAM 6596	Norma IRAM
Penetración (d.mm, 25°C)	20	20-40	50-80	6576
Punto de Ablandamiento (°C)	63	> 60	> 65	6841
RET (% , 25°C)	12	> 10	>70	6830
Viscosidad Brookfield a 100°C (Poise)	148			6837
Viscosidad Brookfield a 135°C (Poise)	11,7			6837

Tabla 10: Caracterización cemento asfáltico recuperado RMAP1.

je hasta un 50% en etapas posteriores. La granulometría de la mezcla de diseño (que según el pliego DNV 2017 es un “concreto asfáltico denso en caliente de tamaño máximo 19 mm”, CAC D 19), se compone entonces con los áridos vírgenes y el árido provisto por el material de reciclado. Una mezcla de tales características sería apta incluso para una carpeta solicitada ante altas prestaciones (tránsito T1, porque el contenido de RAP es menor a 30%; **Tabla N° 2**). Para el diseño de la mezcla, en esta primera etapa, se utiliza el Método Marshall, por su amplia aplicación en diseño y control de las obras viales en nuestro país; se estudian las propiedades físico-mecánicas establecidas por el procedimiento con la finalidad de obtener el porcentaje óptimo de ligante convencional virgen a incorporar en la mezcla con un 25% de RMAP. En subsiguientes etapas se evaluará su performance mediante la determinación de módulos a diferentes temperaturas y determinando su comportamiento ante esfuerzos que provocan deformaciones permanentes y fallas por fatiga. De igual manera se procederá con los otros RMAP a evaluar en estas investigaciones. Los agregados pétreos vírgenes a emplear son los de mayor disponibilidad de la región, tal es el caso de los granitos con graduaciones de 0-6 y 6-20, originarios del sistema serrano de Tandilia en la provincia de Buenos Aires, a los cuales se efectuaron los ensayos de caracterización físico-mecánicos de rigor: granulometría, densidad, absorción, índices de lajas y de elongación, desgaste los Ángeles, abrasión Micro Deval y limpieza (equivalente arena, polvo adherido), que demostraron las buenas

condiciones de los agregados pétreos para ser empleados en la confección de mezclas asfálticas. Debido a los beneficios que otorga el hecho de utilizar cal como filler (20), se consideró la adición de cal hidráulica hidratada, de origen comercial, en este caso en proporción de 1% en peso de las mezclas, asegurando que su aporte se encuentra dentro de los valores aceptables establecidos con el parámetro de concentración crítica (Cc) para no rigidizar a la mezcla resultante.

Como ligante asfáltico virgen se dispone del ligante convencional de mayor implementación por sus rangos de prestaciones en esta parte del país, un CA-30, que cumple con las especificaciones técnicas y del cual se intentará establecer su compatibilidad con el ligante residual del RMAP e inclusive comprobar si su incorporación puede generar mejoras en el medio ligante resultante.

Se determinó que la temperatura óptima de mezclado es de 155°C.

Los primeros resultados obtenidos de este análisis demostraron parámetros aceptables o incluso en ciertos aspectos superiores a los obtenidos en mezclas densas sin la incorporación de RMAP. Si bien la pandemia del COVID-19 impidió la prosecución de esta fase experimental, los ensayos preliminares indican que se podría obtener una mezcla que cumpla las exigencias prescriptas con un contenido de asfalto virgen inferior a 4% en peso de la mezcla, lo cual demuestra que el aporte de ligante asfáltico modificado envejecido que ofrece el RMAP1 es relevante. Así, la economía de materiales vírgenes no sólo se manifiesta en los agregados pétreos sino también en el ligante bituminoso.

CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

Con el panorama expuesto, a partir de este análisis introductorio de las investigaciones que se están llevando adelante, se puede vislumbrar que la aplicación en mezclas asfálticas en caliente de RAP derivado de mezclas con asfaltos modificados (RMAP) puede llegar a significar un aporte técnicamente valioso a la mezcla resultante, además de contribuir notablemente al cuidado medioambiental y a la economía de obra.

Si bien ya se ha comenzado en nuestro país con la incorporación de material de reciclado de pavimentos, a sabien-

Contenido de RAP	Porcentaje en peso de agregado proveniente del RAP respecto del total del agregado	Clasificación por tránsito		
		T1	T2	T3
		Tipo de capa		
	Rodamiento	≤ 30%	≤ 40%	≤ 50%
	Base	≤ 40%	≤ 50%	≤ 50%

Tabla 11: Contenido máximo de RAP (extraído de Tabla N°11 del Pliego DNV 2017).

das de las recomendaciones internacionales de su uso prácticamente irrestricto hasta tasas inferiores del 15%, la aplicación de estudios y ensayos de laboratorio y las posteriores pruebas de campo de esta técnica en continuo crecimiento están siendo fuertemente incentivadas por nuestra repartición vial madre con el objeto de incrementar, dentro de lo tecnológicamente factible, el aporte de RAP, toda vez que el Pliego de Especificaciones Técnicas para mezclas en caliente de la Dirección Nacional de Vialidad, versión 2017, prevé adiciones hasta un máximo de 50% en peso de RAP en mezclas de concretos asfálticos densos y semidensos para bases y carpetas.

En particular, estas investigaciones proponen analizar una tipología de RAP de reciente disponibilidad: el derivado de los pavimentos ejecutados con mezclas asfálticas modificadas con polímeros que han concluido su etapa de servicio. El ligante que forma parte de este RAP, si bien se encuentra envejecido, puede llegar a conservar algunas de sus propiedades deseables que lo distinguen por sobre un asfalto convencional de destilería. Esto se corroboró al caracterizar el ligante componente del RMAP₁ evaluado en estas experiencias, el cual por ejemplo mantiene, aunque atenuadas, propiedades elásticas nada despreciables.

La continuidad de este trabajo, enmarcado en una Tesis Doctoral, permitirá profundizar las reales posibilidades y ventajas del uso de los RMAP en mezclas nuevas, valorando las propiedades resultantes del conjunto y optimizando en la medida de lo posible la dotación del material fresado a fin de lograr pavimentos flexibles más económicos, funcionales, durables y amigables medioambientalmente.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Jair M. *La Pavimentación Asfáltica en Argentina: Dos Décadas de Avance y Desarrollo* [Internet]. Webinars presentado en: Seminario-AAC-CPA; 2020 jun 4 [citado 15 de agosto de 2020]. Disponible en: <http://aacarreteras.org.ar/pdfs/webinars/Seminario-AAC-CPA-4-Junio-2020.pdf>
- Vialidad Nacional. *PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA CONCRETOS ASFÁLTICOS EN CALIENTE Y SEMICALIENTE DEL TIPO DENSOS, CON APOORTE DE RAP*. 2017.
- Saez Alvan L, Zuñiga V, Pinco JM. *Reutilización del 100% de RAP en los Slurry Seal y/o Micropavimentos*. En: *Memorias del XX Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto*. Guadalajara, Jalisco, Mexico; 2019.
- EUROPEAN ASPHALT PAVEMENT ASSOCIATION E. *Asphalt in Figures* [Internet]. Rue du Commerce 77 1040 Brussels – Belgium: EUROPEAN ASPHALT PAVEMENT ASSOCIATION; 2013 2018. Disponible en: <https://eapa.org/asphalt-in-figures/>
- National Asphalt Pavement Association N. *Sustainable Asphalt Pavements: A Practical Guide* [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.asphalt pavement.org/PDFs/EngineeringPubs/SIP101-Sustainability-Overview.pdf>
- Fonseca Rodriguez CH, Villalobos Dávila R. *Evaluación del cemento asfáltico recuperado de una mezcla asfáltica para su caracterización y uso en el diseño de mezclas asfálticas con contenidos de RAP en Monterrey*. Monterrey, Nuevo León, México; 2009 abr p. 73.
- National Asphalt Pavement Association N. *Designing HMA Mixtures with High RAP Content*. 2007.
- del Val Mclús MA. *Directrices para la rehabilitación y la gestión de pavimentos en vías de bajo volumen de tránsito dependientes de las administraciones locales españolas*. En: *Memorias del XX Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto*. Guadalajara, Jalisco, México; 2019.
- Daguerre L, Nosetti RA, Bianchetto HD, Jair M, Ucha F. *Primeras Experiencias en Argentina de Microaglomerados en Caliente con Granulometría Discontinua, Ejecutado con Asfalto Modificado con Polímeros(SBS) en Pavimento Urbano*. En *Mar Del Plata, Argentina*; 1996.
- Pugliesi A, Mezzelani G, Flores B, Weller M, Muzzullini J. *Aditivos modificadores de mezclas asfálticas: primeras experiencias en Argentina*. *Vial-Edición especial*. 2019;26.
- Lopes Martins R, Fitts G. *Introducción a Asfaltos Modificados de Alta Performance* [Internet]. Webinars presentado en: 90 Jornada Técnica del asfalto; 2020 jun 22. Disponible en: <http://www.aacarreteras.org.ar/noticia-jornada-asfalto.php>
- Larsen DO, Daguerre L. *Soluciones para Pavimentos de Altas Prestaciones* [Internet]. Webinars presentado en: 90 Jornada Técnica del asfalto; 2020 jun 23. Disponible en: <http://www.aacarreteras.org.ar/noticia-jornada-asfalto.php>
- Larsen DO, Williams EA, Daguerre L, Frigoli E, Capra BA. *Elaboración de mezclas asfálticas recicladas en caliente con la incorporación de asfaltos modificados con polímeros tipo AM3 en la autopista La Plata Buenos Aires*. En *La Plata*; 2015.
- NLT-384 C de E de C. *Contenido de ligante en mezclas bituminosas por el método de combustión*. 2000.
- NLT-353 C de E de C. *Recuperación del ligante de mezclas bituminosas para su caracterización*. 2000.
- IRAM 6576 IAN y C. *Asfaltos. Determinación de la penetración utilizando un penetrómetro de aguja*. 2004.
- IRAM 6841 IAN y C. *Asfalto para uso vial. Determinación del punto de ablandamiento. Método del anillo y la esfera*. 2011.
- IRAM 6837 IAN y C. *Asfaltos. Determinación de la viscosidad rotacional*. 2016.
- IRAM 6830 IAN y C. *Asfaltos. Determinación de la recuperación elástica por torsión*. 2011.
- Peres Núñez W. *Investigando materiales para construir pavimentos más durables*. En: *Memorias del 6to Simposio Internacional de Caminos*. Perú; 2020.

SATISFACER LAS EXIGENCIAS CADA VEZ MÁS ALTAS DE CALIDAD EN LOS ÁRIDOS, TODO UN RETO

En el universo de la construcción y la pavimentación, los áridos aportan al producto final las características físico-mecánicas que mejoran sus propiedades. Se requiere que los valores de índice de lajosidad no superen el 25%, que la forma y tamaños correctos se obtengan al costo correcto, para alcanzar los valores apropiados a la problemática actual de resistencia y durabilidad a un precio acorde.

El proceso de trituración conlleva un análisis previo sobre las características geológicas de la roca, tasa de desgaste, presencia de Sílice y estructura cristalina. A su vez, para lograr un alto rendimiento de los equipos es aconsejable seleccionar apropiadamente cada máquina, junto con sus revoluciones, carreras excéntricas, potencias y mecanismos de desmenuzamiento o fractura y selección adecuada de las diferentes alternativas en piezas de desgaste.

Primeramente, hay que asegurar que la alimentación de la máquina sea constantemente controlada y regulada. En caso contrario, los revestimientos se desgastarán rápida e irregularmente, pudiendo causar problemas mecánicos en el futuro, además de una incorrecta curva granulométrica y pobre calidad del material triturado en términos de cubicidad. Para este segmento en particular lo más común es considerar a las trituradoras a mandíbulas como trituradoras primarias en este proceso, comprendidas por dos tipos de mecanismos: las mandíbulas de simple efecto tipo "Blake" o Double Toggle, y las mandíbulas de doble efecto. En el caso de las mandíbulas de simple efecto, disponen de un eje excéntrico montado detrás del equipo, poseen dos placas de forma casi horizontal que empujan el pitman o portamandíbulas móvil hacia adelante con mucha fuerza, por lo cual son recomendadas para molienda de

materiales duros y especialmente minerales de hierro. La articulación dispone de una placa de empuje y una placa fusible, o dos placas fusibles (de allí su nombre Double Toggle). Por otro lado, las trituradoras a mandíbulas de doble efecto disponen de un eje excéntrico en la parte superior de la mandíbula móvil, que empuja por acción de dos volantes calculados para acumular suficiente energía logrando apretar y amasar la piedra mejorando su rendimiento y la curva de producción, con mayor desgaste que las del tipo Blake.

Los modelos más populares de mandíbulas disponen entre 7 y 9 dientes para aplicaciones primarias, paso de entre 4" y 6", altura entre 2" y 4" y ángulo de los dientes conforme a aplicación. El dentado de una mandíbula siempre debe tener calculado el esfuerzo conferido al eje en función a la alimentación, por lo tanto para cada caso existe una profundidad y curva ideal.

En relación a las trituradoras a cono, hay unos cuantos modelos diferentes disponibles en el mercado. Modelos

con cabezas esféricas montadas sobre rodamientos, otras sobre quicioneras de bronce, cabezas montadas en ejes principales sujetos por arañas en la parte superior, excéntricos sobre bujes o rodamientos, con resortes o sistemas hidráulicos de protección por sobrecarga y cierres manuales o asistidos, con regulación automática y programada, con mayor o menor excentricidad, potencias y revoluciones.

Los conos disponen de alternativas de revestimientos antidesgaste, usados para producción de agregados gruesos y finos pero que deben ser aplicados conforme la necesidad de producción. Generalmente las cámaras de trituración varían entre 35° y 41° en la cabeza, y entre 45° y 60° en el cóncavo, excepto los modelos de trituradoras giratorias. Existen diversos factores que condicionan la capacidad de producción de una trituradora a conos, pero los más importantes son la carrera excéntrica, las revoluciones del conjunto excéntrico y la potencia a un cierre dado en un circuito determinado (abierto o cerrado).



Trituradora Oresizer VSI, de fabricación Argentina realizada en nuestro taller.

En la selección de piezas de desgaste un dato muy importante es cuál es la cámara de trituración necesaria o más apropiada para el resultado en producción que se espera de la máquina, y por lo general se clasifica en:

- Extra Gruesa
- Gruesa
- Media Gruesa
- Media Fina
- Fina
- Extra Fina

A mayor excentricidad mayor producción y amplitud granulométrica. Por el contrario, una carrera excéntrica menor, proporciona menor producción, pero una curva más acotada.

El tamaño de alimentación máximo en la cámara de trituración no debe superar el 70 % de la capacidad volumétrica que resulta entre cóncavo y Manto, en su parte superior, en posición abierta. La fractura de la roca entonces se produce en función a la fuerza aplicada por el conjunto excéntrico sobre un plano resultante del perfil de las piezas de desgaste dentro de la cámara sobre el cóncavo, con un movimiento en revolución inscripto de forma sensiblemente hiperbólica ejecutado por el manto.

CÁMARA DE TRITURACIÓN EXTRAGRUESA

- ✓ La zona de trituración debe ser bien corta y menos paralela.
- ✓ Debe ser alimentada a cámara completamente llena.
- ✓ El 50 % del producto estará por debajo del valor de setting, nunca menor a la revolución del excéntrico, es más, debe operar entre 1/4 y 1/2 parte más que la carrera.

CÁMARA DE TRITURACIÓN GRUESA

- ✓ La zona de trituración es corta y menos paralela.
- ✓ Debe ser alimentada a cámara completamente llena.
- ✓ El 60 % del producto estará por debajo del valor de setting, que no debe ser menor a la revolución del excéntrico.

CÁMARA DE TRITURACIÓN INTERMEDIA

- ✓ La zona de trituración es más corta



Alternativas de revestimientos anti-desgaste. Cada color representa una opción de manto diferente.

que la anterior y paralela.

- ✓ Debe ser alimentada a cámara completamente llena.
- ✓ El 65 % del producto estará por debajo del valor de setting, que no debe ser menor a 1/2 de la revolución del excéntrico.

CÁMARA DE TRITURACIÓN FINA

- ✓ La zona de trituración es más bien paralela.
- ✓ Debe ser alimentada a cámara completamente llena.
- ✓ El 70 % del producto estará por debajo del valor de setting, que no debe ser menor a 1/4 de la revolución del excéntrico.

Pero hasta aquí, tanto una mandíbula como un cono, aplican una fuerza de aplastamiento entre piezas de trituración y minerales a ser triturados, por esfuerzo mecánico.

Para obtener el máximo rendimiento de calidad de los áridos y producción al menor costo se han complementado en los últimos años en plantas de agregados trituradoras a impacto. Existen impactores de eje horizontal, o H.S.I. (Horizontal Shaft Impactor) de muy buena performance para materiales con muy bajo índice de trabajo o abrasividad, puesto que el desgaste se produce por arranque de viruta. Rotores con 3 o 4 barras, diferentes configuraciones, ajustes de pantallas de choque regulables, grillas de molienda y variación de revoluciones permiten obtener un producto

cúbico y granulometrías controladas. Por otra parte, existen impactores de eje vertical V.S.I. (Vertical Shaft Impactor). Esto significa que la trituradora tiene un eje y cámara de trituración en posición vertical que la convierte verdaderamente única en su tipo, ya que fue diseñada para ser tan confiable y simple como sea posible: usa gravedad en lugar de fuerza mecánica, inercia en vez de energía fabricada.

Para explicarlo más sencillamente, el material entra a través de un tubo de alimentación dentro de un conjunto de rotor. Luego es lanzado angularmente contra un colchón de roca que al chocar entre sí produce fracturas y enorme cantidad de colisiones que le provee al material una forma cúbica excelente con generación de finos. El rotor impulsa y acelera la piedra a determinados ángulos y distancia para alcanzar la máxima reducción para cada aplicación. El material se fractura por sus fallas naturales y el producto obtenido como agregado en el concreto es más uniforme y cúbico, ayudando a obtener mejores resistencias a la compresión y facilitando el bombeo.

Al igual que la granulometría y el tamaño, la forma de las partículas se puede modificar y mejorar; lo que crea superficies más resistentes, la relación entre el ancho y largo de los áridos, dada por la cubicidad.

Como agregado para uso vial se obtiene mayor compactación y mejor resistencia, ya que aumenta la durabilidad de la carpeta asfáltica mientras que las partículas largas y delgadas se rompen durante dicho proceso.

La distribución del tamaño y forma de las partículas en cantidades apropiadas determinan los espacios y cohesión intergranular aumentando la densidad de la mezcla asfáltica. Al aumentar el contacto entre las partículas, el pavimento es más fuerte e impermeable. Desde nuestra área de atención y posventa en Metalloy estamos a disposición para brindarle a nuestros clientes el soporte técnico y la asistencia necesaria para la mejora en la producción, respondiendo frente a las altas exigencias del mercado.

REPARACIÓN DE PUENTES EN TIEMPOS DE PANDEMIA

DESDE FREYSSINET, DURANTE EL PERÍODO DE CUARENTENA OBLIGATORIA IMPLEMENTADA EN TODO EL PAÍS, SE LLEVARON ADELANTE OBRAS DE REPARACIÓN EN PUENTES QUE, POR DIFERENTES MOTIVOS, REQUERÍAN UNA INTERVENCIÓN QUE LES RESTITUYERA SU INTEGRIDAD ESTRUCTURAL O BIEN UN SANEAMIENTO GENERAL PARA RESTABLECER SU CONDICIÓN ORIGINAL.

Trabajar bajo estas nuevas circunstancias, en las cuales la sociedad atravesaba momentos de miedo e incertidumbre acerca de la situación sanitaria, fue todo un desafío para los equipos de la empresa. Se debía enfrentar una situación totalmente desconocida, implementar nuevos estándares de seguridad y llevar adelante trabajos bajo nuevas y estrictas medidas sanitarias que impidieran el avance de los contagios y permitieran la correcta ejecución de las obras con los niveles de calidad y tiempos de ejecución preestablecidos. Para poder cumplir con estos objetivos, Freyssinet diagramó un plan de trabajos que se ajustó a esta nueva realidad. Para tal fin, se optimizaron turnos de trabajo, se reforzó la problemática de la pandemia en las reuniones pre-start (reunión de coordinación y concientización antes del inicio del turno de trabajo) y se impuso la obligatoriedad de llevar barbijo y máscara protectora en todo momento, sólo por mencionar algunas de las varias medidas adoptadas.

Como resultado, se lograron llevar adelante los proyectos de rehabilitación del Puente Belgrano sobre la Ruta Nacional 9 y del Puente Constituyentes sobre la General Paz para Autopistas del Sol, y del Puente Belisario Roldán sobre el Acceso Oeste para Grupo Concesionario del Oeste. En todos los casos, se cumplió con el tiempo planificado, se lograron los objetivos propuestos y, como logro a destacar, no se tuvo que lamentar ningún contagio dentro de la plantilla de los trabajadores involucrados en las obras. Se describen los trabajos realizados en el primero de ellos:

PUENTE BELGRANO RUTA NACIONAL 9 KM 39 – GARÍN - (PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

Rehabilitación estructural

La rehabilitación se centró en el tablero del puente, que resultó dañado por la colisión de un vehículo con una altura superior al gálibo vertical permitido en la traza. El impacto se produjo sobre una de las vigas principales del tablero afectando su capacidad estructural. La solución se fundó en: la reconstrucción de la sección dañada del puente - con un hormigón de altas prestaciones; el refuerzo con postesado exterior y la adición de tejido de fibra de carbono **Foreva TFC-H 300**; permitiendo recuperar la capacidad estructural de la viga y así habilitar nuevamente el puente al tránsito vehicular.

COMITENTE: Autopistas del Sol S.A.

PLAZO DE OBRA: 21 Jornadas

TRABAJOS REALIZADOS:

1. Reconstrucción de la sección dañada mediante colado de hormigón de altas prestaciones.
2. Arenado y pintura del tablero del puente.
3. Refuerzo con postesado exterior mediante dos cables con un total de 12 de cordones de $\varnothing 15,2\text{mm}$ C1900, con 6 cordones a cada lado de la viga.
4. Refuerzo con fibra de carbono TFC: colocación de bandas de Foreva TFC H-300 con resina epoxi Foreva Epx.
5. Ejecución de la prueba de carga estática.

Tareas previas:

Previo a la intervención sobre la estructura, se realizó la auscultación de las vigas mediante equipo GPR para determinar la posición de las barras de acero pretensado, y así diagramar los sectores donde se iban a realizar las perforaciones.



Estado inicial.

Ext Testigo.



superficie de contacto entre anclaje y viga. De esta manera, se transmite el esfuerzo global de pretensado a la estructura por fricción. Para tal fin, se le aplica la fuerza de tesado correspondiente a cada barra. Concluido el tesado, se colocan los capots de protección y se inyecta lechada de cemento en su interior.

Los desviadores se vinculan a la estructura mediante varillas roscadas fijadas a la estructura con anclaje químico y resina epoxi en la superficie de contacto entre el desviador y el hormigón. La función principal es transmitir el esfuerzo de los cables a la estructura, en

sus componentes vertical y horizontal.

Las vainas de acero galvanizado están vinculadas a los anclajes y a los desviadores. En su interior, se enfilan los cordones 1T5 C1900 - engrasados y envainados individualmente - y se realiza la inyección de lechada de cemento. De esta manera, se generan varias capas de protección ante la corrosión en los cordones de acero: grasa anticorrosiva, vaina plástica indivi-

1. Reconstrucción de la sección de hormigón dañada

Se realizó el saneamiento de la sección afectada por fallas o fisuras, mediante martillo de baja potencia, con el fin de remover el material flojo. Se ejecutaron las perforaciones para la colocación de estribos, que se anclaron al hormigón mediante resina epóxica, y se restituyó la armadura pasiva original con la adición de barras longitudinales. Se realizó el montaje del encofrado en el sector intervenido y se coló el hormigón de altas prestaciones.

2. Arenado y pintura del tablero del puente.

Se llevaron adelante las tareas de reparaciones menores en algunos sectores de la estructura: se limpió la zona afectada y se reconstituyó mediante mortero tixotrópico. Se arenó la superficie del hormigón y finalmente se aplicó pintura anticarbonatación.

3. Refuerzo con postesado exterior

Se colocaron los anclajes mediante la utilización de barras de acero de alta resistencia Freyssibar FB 36 (36 mm de diámetro nominal). Los mismos, en conjunto con los desviadores, transmiten el esfuerzo de pretensado a la estructura. Se materializa la vinculación con el hormigón a través del tesado de las barras Freyssibar, generando una reacción normal a la



Colocación TFC.



RN 150 Río Bermejo

ESPECIALISTAS EN CONSTRUCCIÓN Y REPARACIONES DE ESTRUCTURAS



RN 9. Acc. San Salvador de Jujuy Silo de cemento, Jerez de la Frontera - España Tanque de agua, Fleurance - Francia

TIERRA ARMADA. POSTESADO. APOYOS. JUNTAS. TIRANTES. REFUERZO ESTRUCTURAL Y REHABILITACIONES

UNA EMPRESA DE  **SOLETANCHE FREYSSINET**

Cerrito 1136 Piso 1 Frente - C1010AAX - CABA
e-mail: info@freysinnet.com.ar - web: www.freysinnet.com - linkedin.com/company/FTA-Arg



Tesado cordones.

dual, lechada de cemento y vaina de acero galvanizado. La integridad estructural de los cordones es indispensable para garantizar el correcto funcionamiento del refuerzo a lo largo de la vida útil de la estructura. Se realiza el tesado aplicando la fuerza correspondiente en cada cordón, y se completa colocando el capot de protección, para luego inyectar grasa anticorrosiva en su interior.

4. Refuerzo con fibra de carbono TFC

Antes de realizar la colocación del refuerzo, se debe corroborar que el hormigón es apto para recibir este complemento, según indican las normas que lo especifican. Para tal fin, se



Trabajo finalizado.



Trabajo finalizado.

colocan pastillas sobre una muestra del tejido a colocar, adherida con la resina epoxi a la superficie. Mediante una extracción con gato hidráulico o mecánico, se retiran y se mide la tensión de tracción antes del desprendimiento: si este valor es mayor a un mínimo establecido – ya que el hormigón debe ser capaz de transmitir tensión superficial – el sistema es aceptable. Superada esta etapa, se avanza con la instalación del refuerzo. Bajo ningún concepto puede obviarse esta verificación, ya que es fundamental para evaluar la viabilidad del refuerzo.

El sistema consiste en tejidos de fibra de carbono **Foreva TFC H-300** inmersos en una matriz de resina epoxi **Foreva Epx**. Se colocan en capas sucesivas hasta alcanzar la resistencia de refuerzo requerida. Para una terminación aceptable, es muy importante lograr un buen sustrato a través de su correcto tratamiento en obra, así como el control de los parámetros de humedad y temperatura del mismo durante la colocación. Este proceso es primordial para lograr una buena adherencia de la resina y la utilización de higrómetro es requerida para evaluar estas condiciones.

5. Prueba de carga estática

Para verificar la repuesta elástica de la viga reparada, se utilizó un tren de cargas compuesto por dos camiones con una carga total de 40 tn c/u. Se realiza la medición de las deflexiones del tablero mediante el uso de comparadores centesimales (flexímetros), tanto en carga como descarga, comprobándose la recuperación satisfactoria de la estructura.

LA NECESIDAD DE PRODUCIR ARENAS DE TRITURACION

Las arenas de trituración son un insumo básico para las mezclas asfálticas usadas en el pavimento de las rutas y se especifica, claramente, cuáles son las características físicas que deben cumplir en cuanto a cubicidad, granulometría, etc.

Además, también resulta ser un insumo necesario en hormigones y construcción en general en aquellas zonas donde las arenas naturales, por agotamiento de las cavas o bien por controles ambientales en los ríos, ya no están disponible para satisfacer la demanda de los usuarios. Brasil es uno de los países que controla estrictamente el uso de arenas de río.

Ante la situación, planteada surgió la necesidad del uso de las trituradoras de impacto de eje vertical, también conocidas por sus siglas en inglés V.S.I., o como “fabricadoras de arena triturada” y su aplicación fue fundamental en el

desarrollo del super pave o pavimentos asfálticos de alta calidad.

El impactor de eje vertical es un equipo sencillo que produce la arena por impacto y puede ser usado en la etapa terciaria o cuaternaria del proceso de producción de los áridos.

El principio de funcionamiento se basa en que la piedra alimentada en la tolva superior cae gravitacionalmente en el centro de un rotor que gira en un rango de 1200 a 1800 revoluciones por minuto y es impulsada a altísima velocidad por la fuerza centrífuga. La piedra impacta contra la pared externa de la cámara y forma una pared compacta de arena y piedra (sistema autógeno de piedra contra piedra).

Dentro de este principio de funcionamiento existen varias versiones que son:

a. Rotor abierto donde la mesa giratoria no tiene tapa superior y se usa

para triturar piedra con mayor tamaño de alimentación. La piedra expulsada por el rotor golpea contra los yunques que se encuentran recubriendo la pared externa de la cámara y se descarga por la parte inferior.

b. Rotor cerrado donde la mesa giratoria tiene tapa superior e inferior y se utiliza con tamaños de alimentación de 25 hasta 50 mm.

La piedra, según el sistema utilizado, se puede alimentar directo al centro del rotor o por medio de una cascada donde se produce una turbulencia que aumenta la energía de las partículas que se golpean entre sí y contra la pared de piedra formada en la cámara.

El resultado de todo este proceso es un producto de alta cubicidad, homogéneo y con una curva de granulometría que cumple con las especificaciones requeridas por los usuarios.

VENTA Y ASISTENCIA TÉCNICA INTEGRAL PARA LA SELECCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE EQUIPOS PARA EL PROCESAMIENTO DE ÁRIDOS Y MINERALES.

- Alimentadores Vibratorios • Trituradoras a Mandíbulas • Trituradoras giratorias a Cono • Zarandas vibratorias
- Cintas transportadoras • Trituradoras de Impacto VSI y HSI • Molinos a Martillos y Bolas • Lavadores a Rosca



Av. 44 nº 4680 | L.Olmos | La Plata | Bs.As.
trituracion@zmg-argentina.com.ar

www.zmg-argentina.com.ar
0221 4961444

f @ @zmgargentina

EL ROL DE LOS RELEVAMIENTOS, SONDEOS Y CALICATAS PARA UN DIAGNÓSTICO CORRECTO DE LAS FALLAS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

Las distintas fallas que se producen en los pavimentos asfálticos, durante su vida en servicio, casi siempre se deben a diversos factores. Conocer el origen de las mismas (diagnóstico) es de vital importancia para que una obra de rehabilitación cumpla en servicio con las expectativas planteadas en el proyecto ejecutivo (solución).

En el caso de la falla por **ahuellamiento o deformación permanente**, el pavimento puede evidenciar en superficie ciertos indicios respecto a cuál/es capa/s es la principal responsable (**Figura N° 1**). Por ejemplo, en rutas con alto porcentaje de tránsito pesado, es común identificar deformaciones permanentes en las que las huellas “copian” las ruedas duales de los camiones. Esto, en general, permite asumir que la problemática tiene su origen en las capas asfálticas.

En cuanto a las **fisuras**, otras de las fallas típicas en pavimentos flexibles, la forma en la cual se manifiesta en super-

ficie también permite presumir acerca de las posibles causas de su aparición. La orientación y ubicación en el ancho del carril de circulación, son dos de las características claves en este análisis. Como ejemplo de esto, es común vincular fisuras transversales a las solicitudes medioambientales (térmicas), ya sea por presencia de capas subyacentes cementadas o bien por envejecimiento del cemento asfáltico (**Figura N° 2 A**).

O, en el caso de fisuras longitudinales, (ramificadas o con tendencia a ramificarse) ubicadas preponderantemente sobre las huellas de circulación, se suele advertir el fenómeno de fatiga sobre mezclas asfálticas producto de solicitudes del tránsito (**Figura N° 2 B**).

Sin embargo, estas hipótesis deben ser, necesariamente, corroboradas con estudios de mayor precisión. Con vistas a dicho objetivo, los relevamientos, sondeos estructurales, las calicatas y los posteriores ensayos de laboratorio son un aliado indispensable.



Figura 2A Fisura transversal o “térmica”.

En este sentido, la metodología, criterio, representatividad y precisión con que se lleva a cabo la auscultación superficial y estructural, al igual que el procesamiento de sus resultados, son determinantes.

Las calicatas y los sondeos tradicionales son tareas destructivas e invasivas, con interferencias al tránsito que esto genera (**Figura N° 3**). A pesar de ello, no deberían ser excluidas como parte de los estudios para una evaluación integral/estructural y un correcto diagnóstico, por el contrario, estas aperturas a cielo abierto, deben ser efectuadas indefectiblemente, pero sólo en progresivas rigurosamente definidas previo un análisis integral. Es decir, deben ser representativas y características de tramos homogéneos, los cuales surgen de me-



Figura 1 Formas en las cuales se puede expresar el ahuellamiento en superficie.



Figura 18 Ramificadas sobre huellas.

diciones expeditivas y no destructivas, utilizando el equipamiento tecnológico de alto rendimiento que hoy día el mercado ofrece (Figura N° 4).

Asimismo, los inconvenientes que genera la apertura de una calicata, deben ser justamente motivos para aprovecharlas al máximo. Pareciera poco pro-

ductivo llevar a cabo una calicata sin visión técnica y abocada única y sistemáticamente a medición de espesores y extracción de muestras a ensayar en laboratorio, situación a la que probablemente se llegó por la ineficiencia de tener que realizar numerosos estudios de este tipo para cumplir con los pliegos de un proyecto ejecutivo.

La posibilidad de visualizar el perfil en profundidad de una estructura de pavimento es una situación sumamente valiosa técnicamente y que debería tener la merecida importancia, permitiendo evaluar los materiales en forma visual, percibir su resistencia mecánica y, fundamentalmente, analizar las condiciones de cada una de las capas de la estructura y su posible vinculación con el origen de las fallas (Figuras N° 5 y 6).



CALIBRACION DE INSTRUMENTOS

Calibre	RTFO
Cámara Climática	Baños Termostáticos
Prensas	Ductilómetro
Termómetros	Balanzas
Hornos y Estufas	Esclerómetros
Washington	Prensa CBR
Prensa de Hormigón	Horno de Ignición
Tensión Indirecta	Viscosímetro
Penetrómetro	PAV
Triaxial, Corte Directo/Residual	Estabilidad Marshall

clapen@clapen.com.ar



Figura 3 Reducción de carril y demarcación de calicatas previo a la apertura de calicata.



Figura 4A Equipos de alto rendimiento. Relevamiento superficial con equipo láser.

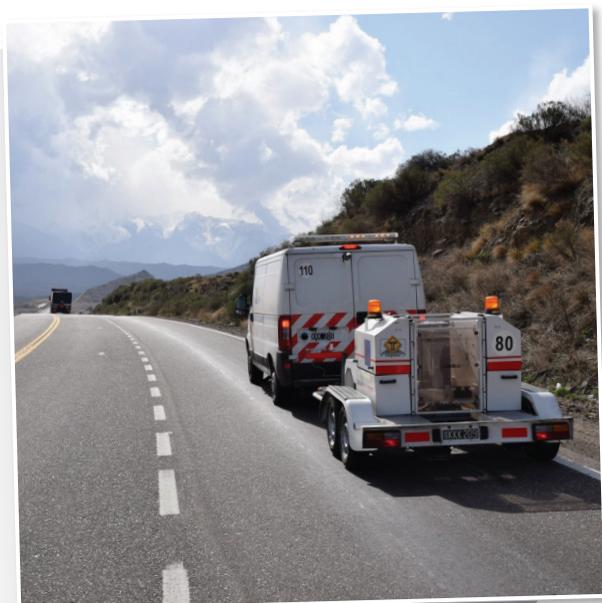


Figura 4B Equipos de alto rendimiento. Medición de deflexiones con FWD.



Figura 5 Demarcación e identificación de capas con ahuellamiento.



Figura 6A Demarcación e identificación de fisuras en superficie y en profundidad.



Figura 6B Demarcación e identificación de fisuras en superficie y en profundidad.

LIUGONG PIONERA EN INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

Con 62 años en el mercado global, LiuGong sigue siendo pionera, gracias a sus centros de Investigación, Diseños y Desarrollos Tecnológicos con su central en China, acompañado por oficinas en Inglaterra, Polonia, India y Estados Unidos; donde trabajan ingenieros de diferentes nacionalidades con basta experiencia otorgando a los nuevos modelos de maquinarias para trabajo pesado rigurosos sistemas de pruebas, asegurando que cada equipo que se provee al mercado global, pueda enfrentarse a cualquier adversidad dando así al cliente una solución a su necesidad. LiuGong hace gran hincapié en la calidad, hecho que se demuestra bajo la metodología del programa de calidad Sixsimia, mediante el cumplimiento de las normas ISO 9000. La nueva Serie E de LiuGong es sinónimo de innovación y tecnología en máquinas viales alcanzando los más



altos estándares de calidad. Uno de los principales equipos de esta serie es la excavadora CLG922E, que cuenta con el innovador motor Cummins QSB7, el cual fue desarrollado para ser usado especialmente en excavadoras, logrando una performance inigualable. Entre las características destacadas de la Serie E, está la notable mejora en el ahorro de combustible del motor y una mayor comodidad para el operador a través de la calidad y ergonomía de la cabina con protección ROPS/FOPS.

Por último, dos conceptos imprescindibles de los equipos LiuGong. El primero es el respaldo de tener el 100% de repuestos garantizados, gracias a las dos centrales de repuestos que ZMG Argentina tiene en el país, teniendo la mayor respuesta inmediata en el mercado. El segundo, es la confiabilidad, estando cada vez más cerca de sus clientes, trabajando en conjunto con más de 35 distribuidores ubicados estratégicamente a lo ancho y largo del país, dando la cobertura post venta más completa del sector.

DATOS TÉCNICOS DE LA 922E:

Motor Turbo Cummins: QSB7,

sistema hidráulico: Kawasaki

Capacidad de carga: 1,1m³

Peso operativo: 22.000 kg

Profundidad de excavación: 6.595 m

Potencia Nominal: 161hp

ZMG ARGENTINA **LIUGONG**

NUEVA 855H

Capacidad del balde 3 mts³

Peso Operativo 16.500 kg

Motor Cummins 217 hp

POSTVENTA | REPUESTOS | GARANTÍA

Av. 44 n° 4680 | L.Olmos | La Plata | Bs.As. | www.zmg-argentina.com.ar | 0221 4961444 | [f](https://www.facebook.com/zmgargentina) [i](https://www.instagram.com/zmgargentina) [in](https://www.linkedin.com/company/zmgargentina) @zmgargentina

¿POR QUÉ USAR CAL HIDRAT VIAL?

CAL HIDRÁULICA, HIDRATADA EN POLVO

ES UNA CAL ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA SU APLICACIÓN EN EL CAMPO VIAL. SE ENCUENTRA CONSTITUIDA POR UNO DE LOS MÁXIMOS CONTENIDOS DE CAL ÚTIL VIAL (CUV) DEL MERCADO EN CALES HIDRÁULICAS (EN EL ORDEN DEL 70 %), Y UNA IMPORTANTE CANTIDAD DE SILICATOS DE CALCIO QUE LE OTORGAN PROPIEDADES CEMENTANTES Y MAYOR RESISTENCIA. PERMITIENDO OBTENER UN MAYOR RENDIMIENTO EN LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS Y MEZCLAS ASFÁLTICAS.

En la actualidad, para el diseño de pavimentos, se alienta el empleo intensivo de los suelos naturales existentes in situ. Por lo tanto, el ingeniero debe analizar las características del proyecto y decidir en forma racional si una base es esencial o si pueden emplearse otras alternativas menos costosas para satisfacer los requisitos de un buen desempeño.

Teniendo en cuenta que el desempeño de cualquier proyecto de construcción a largo plazo depende de la solidez de los suelos subyacentes, los suelos inestables pueden crear problemas importantes para los pavimentos o las estructuras. Pero, con técnicas de diseño y construcción adecuadas, el tratamiento con cal transforma químicamente los suelos inestables en materiales utilizables.

La cal se puede utilizar para tratar suelos en diversos grados, dependiendo del objetivo. El tratamiento con una baja cantidad de cal se utiliza para secar y modificar temporalmente los suelos. Un mayor grado de tratamiento, respaldado por pruebas, diseño y técnicas de construcción adecuadas, produce una estabilización estructural permanente de los suelos.

¿QUÉ ES LA CAL?

La cal hidratada (hidróxido de calcio - $\text{Ca}[\text{OH}]_2$) se fabrica transformando químicamente el carbonato de calcio (piedra caliza - CaCO_3) en óxido de calcio (cal viva - CaO), siendo luego sometida industrialmente a una reacción química con el agua. En el ámbito vial, la calidad de la cal se valora mediante el ensayo de cal útil vial (C.U.V), especificado por la Dirección Nacional de Vialidad. Es necesario aclarar que la C.U.V.

es un requisito distinto al de cal útil establecido por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM).

ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL

La estabilización cambia significativamente las características de un suelo para producir resistencia y estabilidad permanentes a largo plazo, particularmente con respecto a la acción del agua y las heladas. Las propiedades mineralógicas de los suelos determinarán su grado de reactividad con la cal y la resistencia final que desarrollarán las capas estabilizadas. En general, los suelos arcillosos de grano fino (con un mínimo del 25% pasando el tamiz # 200 y un índice de plasticidad mayor de 10) se consideran buenos candidatos para la estabilización (suelos plásticos).

Químicamente, cuando se agregan cantidades adecuadas de cal y agua, el pH del suelo aumenta rápidamente a más de 10.5, lo que permite que las partículas de arcilla se descompongan. Determinar la cantidad de cal necesaria es

parte del proceso de diseño. La sílice y la alúmina se liberan y reaccionan con el calcio de la cal para formar hidratos de silicato de calcio (CSH) e hidratos de aluminato de calcio (CAH).

CSH y CAH son productos cementantes similares a los formados en el cemento Portland, los cuales forman la matriz que contribuye a la resistencia de las capas de suelo estabilizadas con cal. A medida que se forma esta matriz, el suelo se transforma de un material granular arenoso a una capa dura, relativamente impermeable, con una capacidad de carga significativa.

En la **Figura N° 1** se observa cómo, en un suelo tipo A-7-6 (IG 40), se modifica el índice de plasticidad (IP) en función del contenido de cal incorporado al suelo. Los resultados se tomaron de un estudio realizado por el laboratorio de ensayos de materiales de la Universidad Nacional del Centro de Buenos Aires para una obra de caminos rurales en el partido de Olavarría.

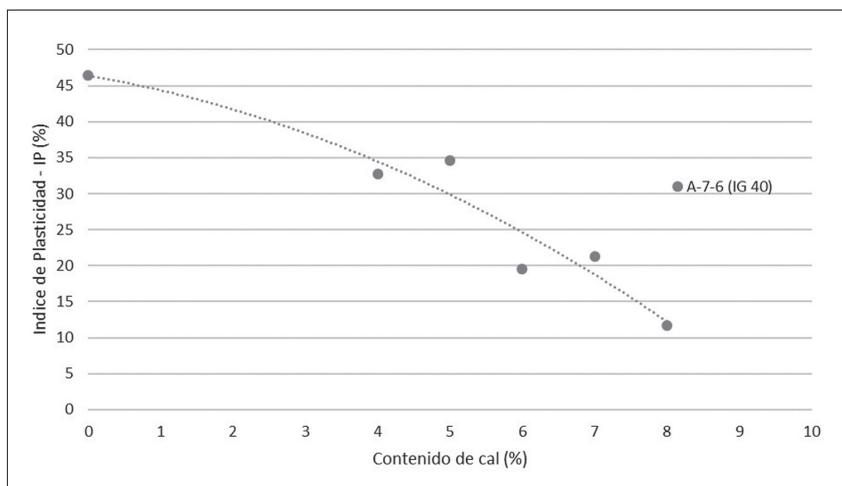


Figura 1. Índice de plasticidad (IP) en función del contenido de cal incorporado suelo tipo A-7-6 (IG 40).



Figura 2: Subrasante de suelo tratado con cal (playa de estacionamiento en un depósito fiscal, área de promoción El Triángulo, Malvinas Argentinas, Buenos Aires).

SUBRASANTE DE SUELO TRATADO CON CAL

La subrasante es el suelo natural o de relleno compactado, por encima del cual se construye el paquete estructural. El empleo de coberturas de suelos no expansivos o el tratamiento de la subrasante con cal es una de las soluciones más habitualmente empleadas en nuestro país para controlar los efectos perjudiciales en subrasantes consideradas como expansivas.

El agregado de cal en la cantidad establecida en el proyecto, se realiza en una o en dos etapas según corresponda. La incorporación en dos etapas es recomendada en los suelos plásticos que no permiten obtener por pulverización mecánica los requerimientos de granulometría exigidos. En estos casos es necesario dejar en contacto al suelo y la cal durante un tiempo determinado (con un contenido de agua próximo al límite plástico) para permitir que reaccione. Luego se continuará la pulverización mecánica hasta cumplir lo especificado. El pliego de especificaciones técnicas de Vialidad Nacional y el de especificaciones técnicas generales de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires establecen un tiempo de estacionamiento del suelo de 24 a 72 horas con el objetivo de que el material cumpla con la exigencia de granulometría por vía seca.

Químicamente, después de la mezcla inicial, los iones de calcio (Ca^{++}) de la cal hidratada migran a la superficie de las partículas de arcilla y desplazan el

agua y otros iones. El suelo se vuelve friable y granular, lo que hace que sea más fácil trabajar y compactar. En esta etapa, el índice de plasticidad del suelo disminuye drásticamente, al igual que su tendencia a hincharse y encogerse. El proceso, que se llama “floculación y aglomeración”, generalmente ocurre en cuestión de horas (**Figura N°2**).

-SUB-BASE DE SUELO ESTABILIZADO CON CAL

En el caso de que en la zona de implantación no se encuentren disponibles suelos de baja plasticidad, debe analizarse como alternativas, la incorporación de un suelo corrector o bien, el tratamiento del suelo existente con cal o cemento.

“La cantidad mínima de cal a incorporar, en términos de CUV y referida en porcentaje al peso de suelo seco, se establecerá en base a estudios previos de laboratorio, en función de las características del suelo y la modificación que se pretenda de las constantes físicas y/o parámetros resistentes del material, según se indique en la Especificación Técnica de la obra”.

Cabe señalar como referencia que, para el mejoramiento de una subrasante, el contenido de cal a incorporar no será inferior al 2% de CUV, mientras que para la construcción de bases y subbases de un pavimento, el contenido de cal a incorporar no será inferior al 5% de CUV. Porcentaje siempre referido al peso del suelo seco compactado (**Figuras N° 4 A, B, C y D**).

OTROS USOS IMPORTANTES “Secado” del suelo húmedo

El “secado” del suelo húmedo en los sitios de construcción es uno de los usos más amplios de la cal para el tratamiento del suelo. La cal se puede aplicar para uno o más de los siguientes usos:

- Ayudar a la compactación al secar las áreas húmedas (permite al contratista de nivelación compactar el suelo mucho más rápidamente que esperar que el suelo se seque por evaporación natural).

- Ayudar a cruzar el subsuelo esponjoso subyacente.
- Proporcionar una mesa de trabajo para la construcción posterior.
- Acondicionar el suelo (hacerlo viable) para una mayor estabilización con cemento Portland o asfalto.

El producto de mayor efectividad para secar suelos húmedos es la cal viva. Los suelos se secan rápidamente (en cuestión de horas) ya que el agua presente participa en la reacción química con la cal y el calor generado puede evaporar humedad adicional. A pesar de lo expuesto, el uso de la cal HIDRAT VIAL (cal hidráulica hidratada) es ampliamente utilizado. Si bien el proceso de secado es más lento, considerando que se produce sólo a través de los cambios químicos en el suelo, reduce su capacidad de retener agua y aumenta su estabilidad (**Figuras N° 4 A y B**).

Modificación del suelo

El tratamiento con cal puede mejorar significativamente la trabajabilidad del suelo y la resistencia a corto plazo para permitir que los proyectos se completen más fácilmente. Los ejemplos incluyen el tratamiento de suelos de grano fino o de materiales con base granulares para construir caminos de acarreo temporales u otras plataformas de construcción. La principal distinción entre modificación y estabilización es que generalmente no se otorga crédito estructural a la capa modificada con cal en el diseño del pavimento.



Figuras 3: Base de suelo estabilizado con cal (Pavimento en Ciudad Evita).

Relleno mineral de aporte (filler) en las mezclas asfálticas

Dentro de los agregados utilizados para la elaboración de mezclas asfálticas se encuentra el filler, el cual puede provenir de los agregados pétreos o bien se puede utilizar cal hidratada denominada Filler de Aporte.

MERCADO DE CALES HIDRÁULICAS

El mercado de las cales se encuentra conformado por una importante cantidad de "fábricas familiares", las cuales disponen de procesos de producción antiguos y no cuentan con sistemas de gestión que garantice la uniformidad y la calidad del producto.

En la **Figura N° 5** se consignan los valores de C.U.V. y desvíos de 5 cales hidráulicas disponibles en el mercado de Buenos Ai-

res. Valores promedios correspondientes a resultados de ensayos realizados durante los últimos 5 años en pruebas de laboratorio

A partir del análisis de los resultados, se puede considerar que la **cal Hidrat Vial** no sólo presenta el máximo **contenido de cal útil vial (CUV)** del mercado en cales hidráulicas (en el orden del 70 %), sino que adicionalmente, se destaca por el **bajo rango de dispersión (< 2 %)**, resultado de un proceso de fabricación sumamente controlado. Características por las cuales es un producto especialmente utilizado en el campo vial (mayor rendimiento en la estabilización de suelos y calidad).

A continuación, mediante el empleo de un gráfico, se evalúa el **rendimiento** de las cales disponibles en el mercado,

es decir, la cantidad real de cal (Kg/m^2) necesaria para estabilizar un suelo en función del C.U.V.

Para la confección de gráfico se consideró un tratamiento del suelo en un espesor de 30 cm, una dosificación al 5% de C.U.V. referida al peso de suelo seco y una densidad compactada del suelo cal de 1500 kg/m^3 .

A partir del análisis del gráfico anterior, es posible considerar que la **cal Hidrat Vial** permite obtener un **rendimiento mayor** en la estabilización de suelos. A modo de ejemplo, si se utiliza Cal Hidrat Vial para la estabilización del suelo se necesitaría utilizar una cantidad de 32 kg/m^2 , mientras que si se considera una cal promedio disponible en el mercado (CUV de 55 %), la cantidad necesaria de cal es 41 kg/m^2 , **en el orden del 27 % superior.**

RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

Debido a que la cal puede usarse para tratar los suelos en diversos grados, el primer paso para evaluar las opciones de tratamiento del suelo es identificar claramente el objetivo.

Los pasos de construcción involucrados en la estabilización y modificación son similares. En general, la estabilización requiere más cal y un procesamiento y control del trabajo más exhaustivos que la modificación. Los pasos básicos incluyen:

- ✓ Escarificación o pulverización parcial del suelo.
- ✓ Esparciendo cal.
- ✓ Agregando agua y mezclando.
- ✓ Compactación a la máxima densidad práctica.
- ✓ Curado antes de colocar la siguiente capa o usar el curso.

Cuando se emplea la mezcla central (fuera del sitio) en lugar de la mezcla por carretera (en el lugar) ya sea en estabilización o modificación, solo se aplican tres de los pasos anteriores: esparcir la mezcla de cal y agua agregada, compactación y curado.

PRESENTACIONES

Este producto se comercializa a granel (big bag de 700 o 1100 Kg) y en bolsa de 30 kg.

SEGURIDAD

Use siempre elementos de protección para manipular el producto: se recomienda evitar el contacto del producto con la piel o su inhalación, empleando los elementos de protección personal adecuados (guantes, anteojos de seguridad, etc.). Si el producto entra en contacto con los ojos, enjuague rápidamente con abundante agua y consulte al médico.

Centro Nacional de Toxicología del Hospital Posadas: 0-800-333-0160.

SISTEMA DE CALIDAD

Cementos Avellaneda S.A. ha certificado todos sus procesos de fabricación y control bajo Norma ISO 9001.

REFERENCIAS

- 1) Pliego único de especificaciones técnicas generales de la dirección de vialidad de la provincia de Buenos Aires (Edición 2014). www.vialidad.gba.gov.ar
- 2) Pliego de especificaciones técnicas generales Vialidad Nacional (Edición 1998). www.argentina.gob.ar/



Figura 4: "Secado" del suelo húmedo (sub-rasante pavimento de hormigón).

- 3) ICPA: Manual de diseño y construcción de pavimentos de hormigón. <https://web.icpa.org.ar/>
- 4) The National Lime Association - LIME-TREATED SOIL CONSTRUCTION MANUAL (2004). www.lime.org



**CANTERA
PUNTO2**

**CANTERA PIATTI, 130 AÑOS
CONTRIBUYENDO AL
DESARROLLO ARGENTINO**



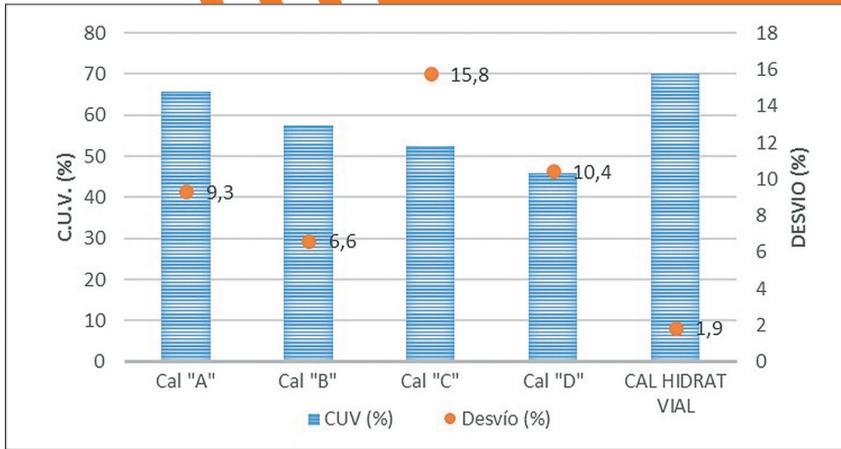
EQUIPOS DE ÚLTIMA GENERACIÓN ✓
DESPACHOS ÁGILES ✓
90 KMS DE BAHÍA BLANCA (CORONEL PRINGLES) ✓



TECNOLOGÍA DE AVANZADA

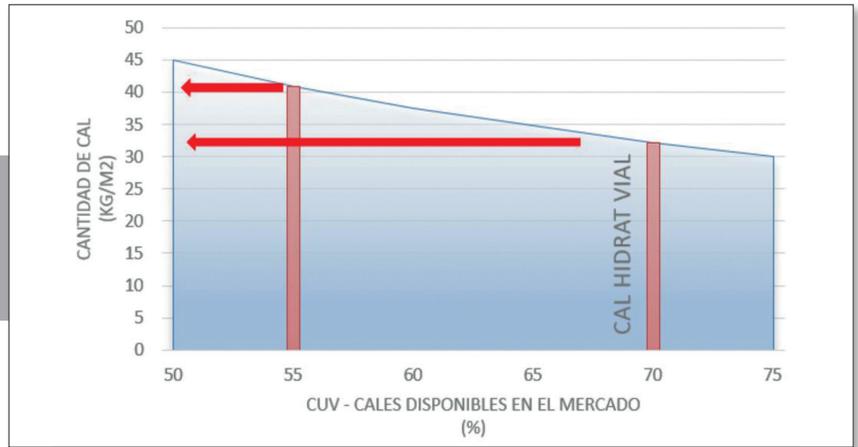
Casa central:
Lavalle 1430 6A – (C1084AAJ) CABA
Tel.: +54 11 4372 6071

ventas@cantpiatti.com.ar
info@cantpiatti.com.ar
www.canterapiatti.com.ar



Figuras 5: Valores de C.U.V. y desvíos de 5 cales hidráulicas disponibles en el mercado de Buenos Aires. Valores promedios correspondientes a resultados de ensayos realizados durante los últimos 5 años en pruebas de laboratorio.

Figuras 6: rendimiento de las cales disponibles en el mercado. Valores promedios correspondientes a resultados de ensayos realizados durante los últimos 5 años en pruebas de laboratorio.



Vial

SEGUINOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES

Enterate de todas las novedades







@RevistaVial

www.revistavial.com

FEDERACIÓN ARGENTINA DE CENTROS DE INSPECCIÓN VEHICULAR

FACIV es una organización que actualmente representa al 75 por ciento de los 116 talleres de Revisión Técnica Vehicular distribuidos en todo el territorio de la República Argentina. Su objetivo es agrupar a Cámaras, Instituciones, Organizaciones y Entidades que desarrollen actividades empresariales vinculadas con este tipo de inspección dentro del territorio nacional.

Desde sus inicios, en el año 2016, se propuso como misión, fomentar el desarrollo de la Revisión Técnica Vehicular, también denominada, Revisión Técnica Obligatoria (RTO), la seguridad vial y el cuidado del medio ambiente propendiendo la consolidación de los sistemas de prevención y control, en todo el país.

Asimismo, desarrolla múltiples acciones gremiales en defensa del sector interactuando con autoridades nacionales y colabora con organizaciones y Cámaras constituidas que desarrollen actividades relacionadas con la Seguridad Vial en general e Inspección Técnica en particular; acciones entre las que

destacan, el convenio recientemente firmado con Federación de la Ingeniería Especializada (FADIE) cuya finalidad es mancomunar esfuerzos en defensa de las incumbencias profesionales de la ingeniería, frente a organizaciones civiles y estatales con un principio y desarrollo federal.

Además, fomenta la investigación y desarrollo, a través de capacitaciones como por ejemplo el curso de Posgrado y Pregrado con proyección nacional para ingenieros y técnicos respectivamente, que está llevando a cabo desde el mes de agosto del corriente año, en articulación con la Universidad Nacional de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de Rosario, y la Universidad Nacional de Rosario.

También, representa a sus asociados ante organismos Nacionales, Provinciales y Municipales. En ese sentido, promueve el sistema de RTO y cuidado del medio ambiente, controlando los gases generados en la combustión, la seguridad vial, unificación de criterios técnicos y de auditorías, y mejoramien-

to de las regulaciones especiales.

Al respecto, trabaja en programas de formación e innovación tecnológica y comercial, certificación de normas de calidad, promueven la incorporación de tecnología, son miembro activo ante los organismos e instituciones de naturaleza pública y privada; a nivel internacional, nacional, provincial y municipal; publican trabajos e informes técnicos, entre otras acciones de responsabilidad social empresarial del sector.

La Federación; presidida por Andrés Polverelli, se encuentra integrada por Cámaras nucleadas en Talleres Nacionales de la Provincia de Buenos Aires (CATANABA), Talleres de RTO de la Provincia de Córdoba, y de Santa Fe (CCIV). Centros de Revisión Técnica Obligatoria de Autotransporte (CACERTODA), Talleres de Revisión Técnica del Nordeste y Noroeste de la República Argentina, Cámara Patagónica de RTO, Talleres de Revisión Técnica de la Provincia de Entre Ríos y Cámara de Cuyo.

 @facivrto  Faciv. Federación Argentina de Centros de Inspección Vehicular
 @faciv.rto  54-11-2-578 0047  federacionargentinaciv@gmail.com

FACIV

FEDERACIÓN ARGENTINA
DE CENTROS DE INSPECCIÓN VEHICULAR



Corrientes 1319 piso 5 – Ciudad Autónoma de Buenos Aires

www.faciv.com.ar

“HAY CAMBIOS QUE VINIERON PARA QUEDARSE”

ENTREVISTA A PABLO SCHULZEN, DIRECTOR DE REPAS S.A.

-¿Cómo es la actualidad del sector en nuestro país?

Pablo Schulzen: Bastante incierta. Estamos pasando por periodo de transición. Los recursos escasos se asignan a obras que aseguren servicios esenciales como salud, pasos fluviales o todas ellas cuya no concreción tenga un costo social de seguridad.

-¿Cómo afectó la pandemia a sus actividades?

P.S.: Inicialmente con una parálisis total. Luego, aparecieron factores de sorpresa humana donde muchos colaboradores se sienten identificados con la organización y hacen entregas de sacrificio que realmente sorprenden.

-¿Cómo se encuentra trabajando la empresa en estos momentos?

P.S.: Con los protocolos necesarios para evitar contagios masivos y un trabajo de concientización a diario. Difícil es la asistencia remota a equipos por las dificultad de trasladarse por auto o imposibilidad por avión y hospedarse en el interior. Económicamente, el incremento de restricciones a los mercados internacionales es un golpe que va a ser difícil

de superar en nuestra organización.

-¿Cuáles son los principales desafíos que hoy enfrentan?

P.S.: Por lejos, el principal desafío es asegurar la reposición de mercadería y los repuestos para asistir a nuestros clientes, sin descuidar la parte de salud humana.

-¿Con qué tipo de tecnología están trabajando?

P.S.: Internet es la herramienta abanderada de este proceso tecnológico de adaptación.

-¿Planean incorporar alguna más?

P.S.: Creemos que hay cambios que vinieron para quedarse. Hoy la incorporación de operación remota o “Home office” permite operar desde puestos de trabajos remotos casi de la misma forma presencial en lo operativo; pero a mi criterio no terminan de cumplir con la identificación y se alejan de la comunión con la organización. En el futuro, veo el trabajo remoto como una buena herramienta para trabajadores independientes. No así para lo asalariados para quienes hasta veo un grado de injusticia en el sistema.

-¿Cómo ven el futuro del sector y de la empresa particularmente?

P.S.: Es difícil hoy visualizar claro el futuro del sector. Todos nos hacemos muchas preguntas acerca de este país y no se bien cómo pero una y otra vez logra salir como por arte milagroso de las peores coyunturas. A Repas/Dynsai la veo con muy buen capital humano.

-¿En qué tareas u obras están participando las máquinas de Repas?

P.S.: Operan en muchas obras, cada vez se amplía más el espectro de actividades: agro, forestal, minería, ferrocarril, hidráulica, edilicia etc. Con la incorporación de trituradoras móviles de Terex Finlay y Terex Evoquip apostamos a la minería primaria y la recuperación de áridos clave en la desarrollo sustentable que se viene.

-¿Qué mensaje le gustaría dejar a sus clientes?

P.S.: Agradecerles la confianza y la paciencia que a veces nos tienen que tener cuando hay demoras adicionales en la importación de insumos. Hay un equipo sano y comprometido detrás tratando de dar el merecido servicio.



RODILLOS VIBRATORIOS DE UN TAMBOR - SUELOS



MODELO CA 1500
PESO OPERACIONAL 7200 kg
FUERZA CENTRIFUGA 10800 kgf
MOTOR Cummins QSB 3.3 80 hp



MODELO CA 1500PD
PESO OPERACIONAL 7500 kg
FUERZA CENTRIFUGA 12100 kgf
MOTOR Cummins QSB 3.3 80 hp



MODELO CA 2500
PESO OPERACIONAL 10800 kg
FUERZA CENTRIFUGA 31300 kgf
MOTOR Cummins QSB 4.5 110 hp



MODELO CA 2500PD
PESO OPERACIONAL 12100 kg
FUERZA CENTRIFUGA 38400 kgf
MOTOR Cummins QSB 4.5 110 hp



MODELO CA 35D - CA 35PD
PESO OPERACIONAL 12300 kg - 12400 kg
FUERZA CENTRIFUGA 250 / 123 KN - 270 / 149 KN
MOTOR Cummins OSF 3.8 - 130 cv



MODELO CA 5000D
PESO OPERACIONAL 16200 kg
FUERZA CENTRIFUGA 33600 kgf
MOTOR Deutz TCD 2012 L06 174 hp



MODELO CA 5000PD
PESO OPERACIONAL 16500 kg
FUERZA CENTRIFUGA 33600 kgf
MOTOR Deutz TCD 2012 L06 174 hp

RODILLOS VIBRATORIOS DE UN TAMBOR - SUELOS



MODELO CA 6000D
PESO OPERACIONAL 19500 kg
FUERZA CENTRIFUGA 36700 kgf
MOTOR Deutz TCD 2012 L06 204 hp



MODELO CA 6000PD
PESO OPERACIONAL 19300 kg
FUERZA CENTRIFUGA 36700 kgf
MOTOR Deutz TCD 2012 L06 204 hp



MODELO CT 3000
PESO OPERACIONAL 24800 kg
FUERZA CENTRIFUGA AREA DE PATAS 200 CM²
MOTOR Cummins QSB 6.7 260 hp



MODELO CA 150AD
PESO OPERACIONAL 7500 kg
FUERZA CENTRIFUGA 12730 kgf
MOTOR Cummins 4BT 3.3 80 hp



MODELO CC 1200C
PESO OPERACIONAL 2430 kg
FUERZA CENTRIFUGA 2975 kgf
MOTOR Kubota V 2203 M 44 hp



MODELO CC 1300C
PESO OPERACIONAL 3750 kg
FUERZA CENTRIFUGA 3400 kgf
MOTOR Kubota V 2203 M 44 hp



MODELO CC 2200 C
PESO OPERACIONAL 8200 kg
FUERZA CENTRIFUGA 7900 kgf
MOTOR Cummins QSB 3.3 99 hp

RODILLOS VIBRATORIOS - SUELO / ASFALTO DOBLE TAMBOR



MODELO CC 4200C
PESO OPERACIONAL 10200 kg
FUERZA CENTRIFUGA 14100 kgf
MOTOR Cummins QSB 3.3 99 hp



MODELO CC 1200
PESO OPERACIONAL 2600 kg
FUERZA CENTRIFUGA 2700 kgf
MOTOR Kubota D 1703 M 35 hp



MODELO CC 1300
PESO OPERACIONAL 3900 kg
FUERZA CENTRIFUGA 3300 kgf
MOTOR Kubota V 2203 M 44 hp



MODELO CC 2200HF
PESO OPERACIONAL 7600 kg
FUERZA CENTRIFUGA 7900 kgf
MOTOR Cummins QSB 3.3 99 hp



MODELO CC 4200
PESO OPERACIONAL 11350 kg
FUERZA CENTRIFUGA 94 KN / 52 KN (Ata / Baja)
MOTOR Cummins QSB 4.5 130 hp



MODELO CC 5200
PESO OPERACIONAL 11300 kg
FUERZA CENTRIFUGA 17900 kgf
MOTOR Cummins QSB 4.5 130 hp



MODELO CC 6200 VI
PESO OPERACIONAL 15190 kg
FUERZA CENTRIFUGA 157 KN / 103 KN
MOTOR Cummins QSB 3.8 IV T47 - 130hp

RODILLOS DE NEUMATICOS - ASFALTO



MODELO D - ONE
PESO OPERACIONAL 1595 kg
FUERZA CENTRIFUGA 72 KN / 36 KN (Del. / Tras.)
MOTOR Kubota D 1005 - 14,5 kW



MODELO CP 1200 - 9 Ruedas
PESO OPERACIONAL 12000 kg
FUERZA CENTRIFUGA Carga por rueda 1334 kg.
MOTOR Cummins OSF 2.8 74 hp



MODELO CP 2100 - 7 Ruedas
PESO OPERACIONAL 21000 kg
FUERZA CENTRIFUGA Carga por rueda 3000 kg.
MOTOR Cummins OSF 2.8 74 hp



MODELO CP 2700 - 9 Ruedas
PESO OPERACIONAL 27000 kg
FUERZA CENTRIFUGA Carga por rueda 3000 kg.
MOTOR Cummins QSB 3.8 97 hp



MODELO F 1800W
PESO OPERACIONAL 10300 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 4,70 m.
MOTOR Deutz 2.9 L TD 4 54 hp



MODELO F 2500W
PESO OPERACIONAL 14500 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 6,60 m.
MOTOR Cummins QSB 6.7 C 173 147 hp



MODELO SD 2500W
PESO OPERACIONAL 18000 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 8,10 m.
MOTOR Cummins QSB 6.7 C 173 147 hp

PAVIMENTADORAS DE ORUGAS - ASFALTO



MODELO F 1200C
PESO OPERACIONAL 5800 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 3,10 m.
MOTOR Deutz 2.9 L TD 4 72 hp



MODELO F 1800C
PESO OPERACIONAL 10500 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 4,70 m.
MOTOR Deutz 2.9 L TD 4 72 hp



MODELO F 2500 C
PESO OPERACIONAL 18000 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 8,10 m.
MOTOR Cummins QSB 6.7 C 173 147 hp



MODELO SD 2550 CS
PESO OPERACIONAL 20000 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 8,80 m.
MOTOR Cummins QSB 6.7 C 220 194 hp



MODELO MF 2500 CS
PESO OPERACIONAL 20000 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho Trabajo 2,55 m.
MOTOR Cummins QSB 6.7 C 220 - 220 hp



MODELO PL 1000
PESO OPERACIONAL 15000 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho Trabajo 1 m.
MOTOR Deutz TC D20 12L06 201 hp

PAVIMENTADORAS DE RUEDAS - ASFALTO



MODELO F 1800W
PESO OPERACIONAL 10300 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 4,70 m.
MOTOR Deutz 2.9 L TD 4 54 hp



MODELO F 2500W
PESO OPERACIONAL 14500 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 6,60 m.
MOTOR Cummins QSB 6.7 C 173 147 hp



MODELO SD 2500W
PESO OPERACIONAL 18000 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho máx. pavimentación 8,10 m.
MOTOR Cummins QSB 6.7 C 173 147 hp

ALIMENTADOR MOVIL



MODELO PL 1000
PESO OPERACIONAL 15000 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho Trabajo 1 m.
MOTOR Deutz TC D20 12L06 201 hp



MODELO MF 2500 CS
PESO OPERACIONAL 20000 kg
FUERZA CENTRIFUGA Ancho Trabajo 2,55 m.
MOTOR Cummins QSB 6.7 C 220 - 220 hp

“TRABAJAMOS PARA CONSTRUIR FUTURO”

ENTREVISTA AL ING. ENRIQUE PATRÓN COSTAS, GERENTE GENERAL DE CANTERA PIATTI.

-¿Cuál es el presente de la minería no metalífera en nuestro país?

Ing. Enrique Patrón Costas: La situación de la minería no metalífera, específicamente los áridos, en la actualidad, es muy complicada dado que es un sector que no puede exportar sus productos; pero si debe importar sus insumos/repuestos. Con lo cual, las variaciones del tipo de cambio y el libre acceso al dólar es un factor crítico para el sector. Como sabemos, desde agosto del año pasado se fue parando el nivel de actividad producto del cambio de Gobierno y la gran cantidad de obras en curso y proyectadas para 2020 se vieron afectadas en altísima medida. Esto generó que el gran crecimiento que había logrado el sector en capacidad instalada durante los años 2018 y 2019 no se pueda mantener, y hoy nos encontramos con proyectos con equipos nuevos que no pudieron ser puesto en marcha por falta de demanda y por una explosión en los costos producto de la gran devaluación sufrida en los últimos 18 meses. Ya en diciembre de 2019 se había elevado, en el partido de Olavarría, un pedido al Municipio para que declare el sector en emergencia económica y a eso hubo que sumarle la crisis de la pandemia, más cuarentena. Con lo cual, el sector está muy complicado y

con muchas empresas con altos niveles de endeudamiento y sin rentabilidad para afrontar las obligaciones.

-¿Cómo afectó la pandemia sus actividades?

E.P.C.: La pandemia vino a potenciar una crisis propia que ya tenía el sector por falta de obras. Si bien durante marzo y abril la actividad se paralizó al 100%; en los meses siguientes el Gobierno decidió habilitar la obra pública, lo cual permitió entrar en operación pero a un ritmo cercano al 20% que duró hasta agosto donde hubo un repunte al 50%. Lo que sí fue de gran ayuda para sobrepasar este gran impacto de la pandemia es el esfuerzo del Estado en asistir a las empresas con las ATP, que si bien cubren menos del 30% del costo laboral, para algunas empresas fue de gran ayuda. Por otro lado, que hayan puesto límite a las tasas de asistencia financiera por parte de los bancos fue algo que evitó el quiebre de muchas empresas y la ruptura total de la cadena de pagos; que si bien se vio seriamente afectada, no llegó a la situación de cesación de pagos por parte de las empresas. Cabe mencionar también que el esfuerzo de todos los empleados del sector fue clave para que hoy las empresas estén funcionando a pérdida, pero por lo me-

nos funcionando. Hubo reducciones de hasta el 20% sobre los sueldos y pagos en cuota de los mismos. En este sentido, fue muy importante el rol de sindicato ya que fue un actor importante frente al Gobierno para buscar al menos soluciones transitorias hasta poder volver a la normalidad.

-¿Cómo se encuentra trabajando la empresa en estos momentos?

E.P.C.: Actualmente, nuestra empresa está trabajando al 50% de nuestra capacidad. Con el 40% del personal en esquemas rotativos y con unos sobrecostos muy importantes que no se pueden trasladar al precio ya que la oferta supera ampliamente a la demanda por falta de obras. Si sumamos la gran devaluación de los últimos 24 meses, hoy nuestro producto se vende por debajo del costo de elaboración. Somos muy conscientes que esta situación no se puede mantener por muchos meses más. Si bien, en nuestro caso, el nivel de endeudamiento previo a la crisis era muy bajo, hay otras empresas que habían tomado deuda en dólares o euros y hoy no saben cómo hacer para afrontar esas obligaciones.

-¿Cuáles son los principales desafíos que hoy enfrentan?

E.P.C.: El gran desafío que enfrentamos hoy es sobrevivir al gran ajuste que sufrirá el sector de los áridos; ya que estábamos en la tormenta perfecta: incremento competencia – caída abrupta de la demanda cerca del 70%. Empresas con deuda en dólares – gran devaluación. A esto se le sumó la pandemia. Será inevitable que el sector se acomode a las nuevas condiciones del mercado y eso conlleva a grandes pérdidas de puestos de trabajo, ya que la situación macro económica ya estaba complicada y nos esperan un par de años muy difíciles en el sector; con lo cual habrá que





Nuestra empresa es un grupo de gente que siente orgullo por lo que hace, que se levanta todas las mañanas viendo cómo cuidarnos en lo que hacemos, que de por sí es de alto riesgo y cómo mejorar día a día. Obviamente, cometemos errores pero nos esforzamos en aprender de ellos y no de mentirnos a nosotros mismos. Tenemos la obligación de cuidarnos, de demostrar que se puede trabajar dentro de la Ley y sobre todo, mostrar que lo que hacemos es transformar un recurso natural que en

demostrar grandes cualidades como organización para poder ver esto del otro lado del río en un par de años.

el estado en el que se encuentra no se puede utilizar; y con nuestro esfuerzo y el cobro de un precio lógico, lo ponemos en valor para el desarrollo de la sociedad en su conjunto.

-¿Qué tipo de tecnología cuenta hoy la empresa?

E.P.C.: Nuestra Empresa cuenta con un alto nivel de tecnología tanto en los equipos fijos como en los móviles. A fines del año 2018, decidimos actualizar equipos más que crecer en capacidad; con lo cual estamos en estándares internacionales en cuanto a la tecnología utilizada. Todavía hay un gran pendiente que esta tecnología se pueda aprovechar al 100% ya que hasta los mismos técnicos oficiales/empresas de los equipos que tenemos se ven afectados por estas crisis y no se pueden armar para dar un servicio acorde a lo que nos gustaría y tenemos que afrontar precios muy altos por el gran costo argentino. Para tener una idea, hoy tenemos equipos que podrían ser manejados a distancia desde una oficina y evitar así cualquier tipo de accidente o deterioro de los operarios y no lo podemos hacer por falta de tecnología en comunicación a un costo tal que lo podamos trasladar al precio de nuestro producto. Esto sería un gran salto de valor agregado, tanto para los empleados como para la empresa. Pero para poder revertir estas situaciones se necesita un país con reglas claras y que se mantengan en el tiempo 10 a 20 años; ya que sino es imposible despertar el interés de grandes inversiones que es lo que se requiere para hacer más accesible estas mejoras que en otros países ya se utilizan.

-En nuestra última edición, publicamos la donación de piedra a Santa Regina para mejorar un camino rural, ¿cómo se viene desarrollando esa tarea?

E.P.C.: Es correcto. Estamos con un gran proyecto que tiene varios gestores/autores y sería injusto dejar afuera alguno, con lo cual mencionaré que es el producto del esfuerzo de funcionarios, docentes, privados y medios de comunicación

-¿Planean incorporar alguna más?

E.P.C.: Hoy tenemos congelado todo el plan de inversiones y la energía esta puesta en sobrepasar este momento tan crítico que estamos atravesando.

-¿Cómo ven el futuro del sector y de la empresa particularmente?

E.P.C.: El futuro lo vemos como algo inevitable que hoy está al frente y que inexorablemente tendremos que transcurrir. En nuestra empresa somos un equipo de gente convencida de que trabajamos para construir futuro; con lo cual hoy el futuro del sector es el que comente en las líneas anteriores, de una gran crisis por delante donde indefectiblemente habrá un reajuste del sector y algunas empresas sufrirán cambios muy profundos para seguir adelante.



130 AÑOS CONTRIBUYENDO AL DESARROLLO ARGENTINO.



- PLANTA DE LAVADO DE ÚLTIMA GENERACIÓN ✓
- DESPACHO FERROVIARIO A C.A.B.A. Y G.B.A ✓
- EQUIPOS MÓVILES (TRITURACIÓN Y CLASIFICACIÓN) ✓



Casa Central:
Lavalle 1430 6A - (C1048AAJ) C.A.B.A.
Tel.: +54 11 4372 6071

ventas@cantpiatti.com.ar
info@cantpiatti.com.ar
www.canterapiatti.com.ar

que se unieron para demostrar que se puede hacer las cosas en pro de un bien común. El proyecto radica de 32km de mejora a un camino rural y hoy nos encontramos en la segunda etapa de varias. Nuestro aporte en particular es la donación de una material triturado de 0 a 24 mm que sirve para estabilizar la traza del camino y hacerlo transitable el 100 % del año independientemente de las condiciones de lluvia. Sabemos que recién se empieza, pero estaremos cercanos al 20% de avance y también acompañamos el desarrollo de las actividades con visitas técnicas que auditan las tareas realizadas.

-¿Cuántas toneladas de piedra llevan donadas?

E.P.C.: Las toneladas son varias. Entiendo que estamos cerca de 4.000; pero tenemos que mencionar que ésta es solo una de las iniciativas que apoyamos; ya que las otras están distribuidas a lo largo de la provincia de Buenos Aires.

-¿Cómo surgió esa acción y cómo está organizada?

E.P.C.: Básicamente, movidos por la necesidad de circular por parte de los vecinos y con una muy buena gestión del intendente Eduardo Campana. Si bien el origen de la acción estaba destinado a mejorar el acceso de escuelas rurales, el intendente supo presentarnos el proyecto como la unión de dos localidades con alto intercambio de docentes y así ponernos a los chicos de las escuelas dentro de los 32 km. Nos pareció



importante e hicimos una excepción de alcance a nuestro proyecto de RSE y decidimos acompañar al Municipio de General Villegas en este desafío.

La gestión se hace bajo la modalidad de proyecto donde el Municipio debe elevarnos una carpeta sumamente detallada con el objetivo, alcance y los participantes que ejecutarán el trabajo. Todo eso lo evalúa el directorio y se aprueba con la condición de permitir auditorías periódicas en el lugar de ejecución. Se aprueba por etapas y una vez finalizada una recién se puede presentar la siguiente. A la fecha, esta modalidad nos ha dado muy buen resultado ya que son los mismos usuarios los que están interesados en demostrar que las cosas se están haciendo bien y que nadie deriva a otros fines el esfuerzo de nuestra donación. A la fecha

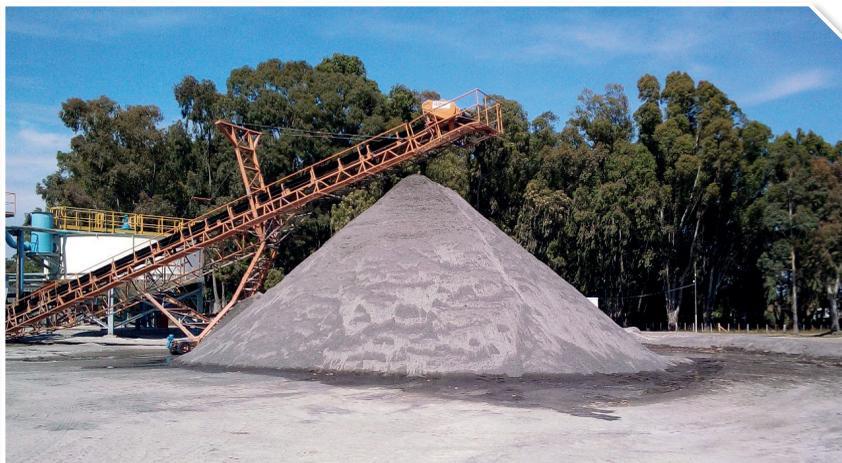
tenemos cerca de 6 proyectos de con estas características.

-¿Qué otro tipo de tareas sociales llevan a cabo?

E.P.C.: No todas las que nos gustaría, pero tratamos de ser un actor que se interesa por lo que pasa en sus comunidades cercanas y en las instituciones donde estudian los hijos de nuestros empleados. Si tuviese que remarcar la más destacada es que tratamos de desarrollarnos como personas y para eso es muy importante estar pendientes de las distintas necesidades que surgen dentro de nuestro equipo. A veces, es un apoyo económico, otras es estar cerca en momentos difíciles de las familias y respetando las distancias y entendiendo los límites de nuestro rol. Como filosofía de todo el equipo y en forma natural preferimos no difundir lo que hacemos y poner toda la energía en el próximo desafío.

-¿Quisiera comentar algo más?

E.P.C.: Agradecer la oportunidad de participar en este medio que desde hace muchos años viene apoyando al sector y uniendo actores para el desarrollo vial y que a pesar de la gran incertidumbre que hoy nos toca vivir estamos convencidos que el futuro lo debemos construir nosotros como argentinos en un esfuerzo colectivo.



MODALIDAD ONLINE

DEBIDO A LAS PROVISIONES ESPECIALES FRENTE A LA PANDEMIA DE COVID-19, ESTE EVENTO SERÁ CELEBRADO EN FORMA VIRTUAL, CON ACCESO ONLINE A TODAS LAS ACTIVIDADES

El IX Congreso Internacional y 23ª Reunión Técnica de la AATH "A 73 años de la Primera Conferencia del Hormigón en Argentina" es el evento bienal que reúne a los más destacados expertos en Tecnología del Hormigón de Argentina, junto con personalidades internacionales destacadas en el sector. Ofrece un foro para que investigadores, ingenieros, empresarios y constructores presenten y discutan sobre los últimos avances, conocimientos técnicos, investigación y soluciones para la construcción, producción, evaluación y aplicación del hormigón desde variadas perspectivas. Las actividades programadas incluyen posibilidades de formación, difusión y contacto para la cooperación.

TEMAS

1. Cementos y materiales cementíceos suplementarios.
2. Agregados para hormigones y morteros.
3. Hormigón fresco y primeras horas del hormigón.
4. Propiedades del hormigón endurecido.
5. Obras de hormigón históricas y actuales.
6. Durabilidad del hormigón.
7. Hormigones especiales.
8. Patología y reparación de estructuras de hormigón.
9. Calidad y técnicas de evaluación.
10. Panel de obras significativas.

CONFERENCISTAS

Carmen Andrade (UPC, España)
 Bryan Barragán (Owens Corning, Francia)
 Antonio Conforti (U. Brescia, Italia)
 Luc Courard (U. Liège, Bélgica)
 Estefanía Cuenca (Politécnico Milano, Italia)
 Ravindra Gettu (ITT Madras, India)
 Alberto Giovambattista (ANI, Argentina)
 Ruby Mejía (U. del Valle, Colombia)

INSCRIPCIÓN

MÁS INFORMACIÓN

INSTITUCIONES SEDES



SPONSORS



ADHERENTES



MEDIA PARTNER



Organizador Ejecutivo



TRADESHOW S.A.

Viamonte 1653 PB (C1055ABE) C.A.B.A. – Argentina
 Administración: +54 9 11 3118-6204 / 5 Comercial: +54 9 11 3118-6208
 aw@tradeshowsa.com.ar - www.tradeshowsa.com.ar

Organiza



AATH - Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón
 Corrientes 2438, 4º piso, Of. 4 (1046AAP) C.A.B.A. - Argentina
 +54 11 4952 6975
 aath@aath.org.ar - www.aath.org.ar

SOLUCIÓN QUE REDUCE DRÁSTICAMENTE LOS COSTOS EN LA MEJORA DE CALLES DE TIERRA Y CAMINOS RURALES



de suelos ampliamente comprobada. Más de 24 millones de metros cuadrados estabilizados a la fecha, avalan dicha trayectoria, permitiendo el empleo de materiales locales y con una metodología de aplicación que no requiere ni equipamiento complementario ni diferencial respecto a lo utilizado habitualmente.

La aplicación del producto se realiza junto al agua de compactación necesaria, mediante un simple tanque regador. La habilitación del camino tratado al tránsito es inmediata. Su costo es menor al 5% del costo total de maquinarias y personal necesarios para la ejecución de un mantenimiento rutinario (limpieza, reconformado y recompactación). A modo comparativo, su costo es la tercera parte de lo que sería el costo de un entoscado. Es una tecnología que, además, cuenta con certificación INTI de No Toxicidad y una amplia cantidad de certificaciones de uso y aprobaciones de diferentes organismos tales como las Direcciones Provinciales de Vialidad, la Dirección

Si fuese posible sumar en una región determinada, los recursos de municipios y reparticiones viales correspondientes, utilizados en el mantenimiento de calzadas urbanas de tierra y caminos rurales, nos daríamos cuenta de que es un monto elevado el necesario para lograr tener un adecuado estado de los mismos.

A partir del segundo cordón en el Conurbano bonaerense, aparece un gran número de Municipios que aún cuentan con una extensa cantidad de calzadas sin pavimentar. Y alejándonos más aún de los grandes centros urbanos, varios Municipios cuentan con una importante red de caminos secundarios, provinciales en su gran mayoría, utilizados para la producción agroindustrial, denominados caminos rurales.

Todo lo anterior solo puede mirarse desde otra perspectiva más positiva, dándole lugar al uso de una solución técnica que evita la necesidad de grandes movimientos de suelo y del reemplazo de los

materiales del lugar, evitando los altos costos que ello implica.

En este ámbito, **Con-Aid Argentina SA**, presente en el mercado argentino y Latinoamericano desde el año 1991, ofrece una tecnología en estabilización iónica

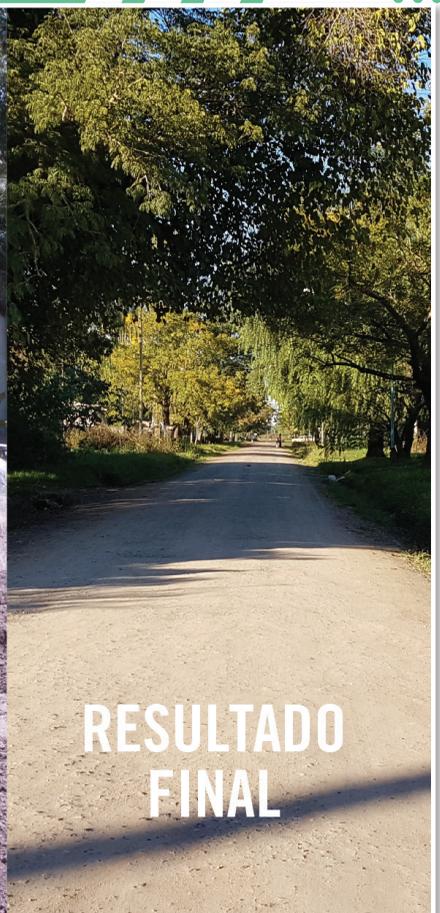




**CONDICIÓN
INICIAL**



APLICACIÓN



**RESULTADO
FINAL**

Nacional de Vialidad, Departamentos Viales de LATAM, Municipios, Universidad Tecnológica de la Plata- LEMAC, etc.

Dada la constante investigación, **Con-Aid Argentina SA** viene desarrollando desde el año 2010 una forma de estabilización mixta, estabilizador provisto por la empresa+cal, o estabilizador provisto por la empresa+cemento.

Esto permite la reducción de cal y cemento en capas de suelo cal y suelo cemento respectivamente, en especial en capas de base o sub-bases de pavimentos. Dicho desarrollo de investigación, realizado en la UTN Regional La Plata (Lemac), permite abaratar costos en la construcción de pavimentos, urbanos mayormente y la posibilidad de estabilizar, con tasas muy bajas de cemento, en suelos predominantemente gruesos y/o inertes.

Más info:

Se puede ver más información en los siguientes medios:

Web: www.conaid.com.ar

Youtube: www.conaid.com.ar

Mail: info@conaid.com.ar

Con-Aid Argentina SA cuenta con un departamento técnico altamente capacitado y experimentado para asesorar en el diseño, construcción y mantenimiento de calzadas naturales. Siendo miembro de la Comisión de Caminos Rurales de la Asociación Argentina de Carreteras (AAC), participando a lo largo de los años de los Congresos de Vialidad de Tránsito llevados a cabo en nuestro país y en los diferentes eventos del rubro, muchos de los profesionales y personas del ambiente vial pueden dar testimonio junto a las obras realizadas del excelente resultado obtenido por el uso del estabilizador iónico de suelos.

Probiar
Productos Bituminosos de Argentina S.A.

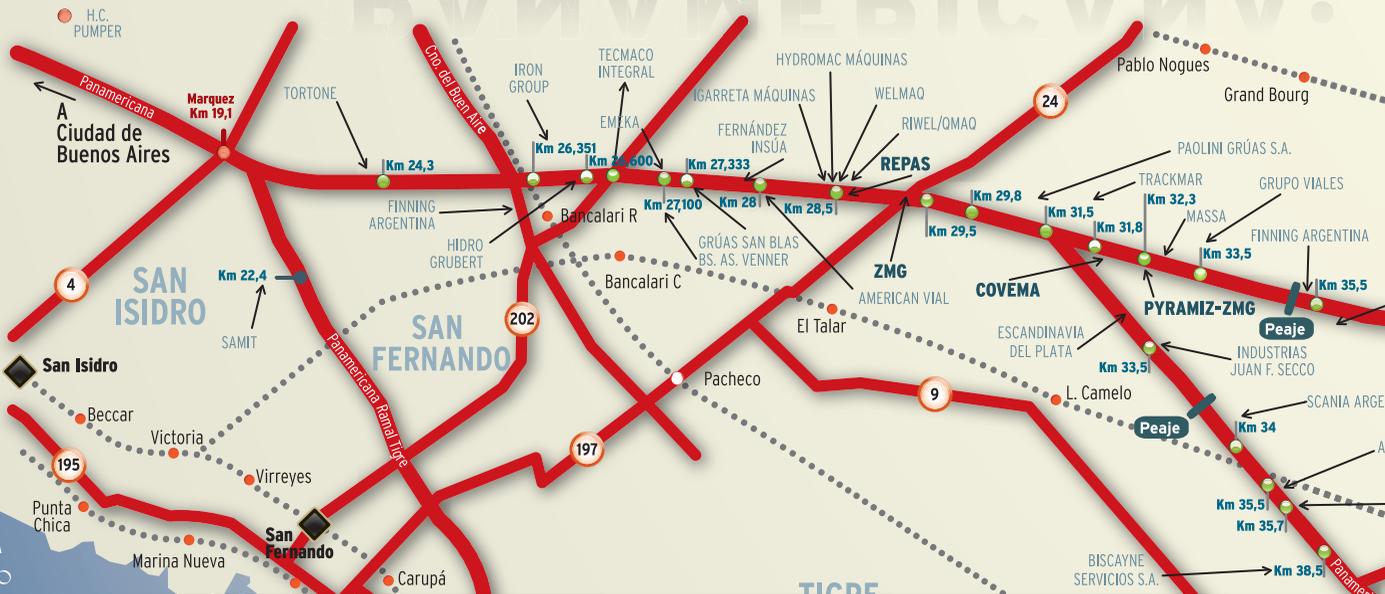
- Micro-Aglomerados asfálticos en frío
- Lechadas asfálticas
- Sellado de fisuras “tipo Puente”
- Emulsiones asfálticas
- Asfaltos modificados con polímeros

Planta: Ruta 205 km 69.2 - Cañuelas
Pcia. de Buenos Aires
www.probiar.com.ar
Tel: (02226) 430-400 / 430-380
email: probiar@probiarsa.com.ar



MAQUINARIA

PANAMERICANA:

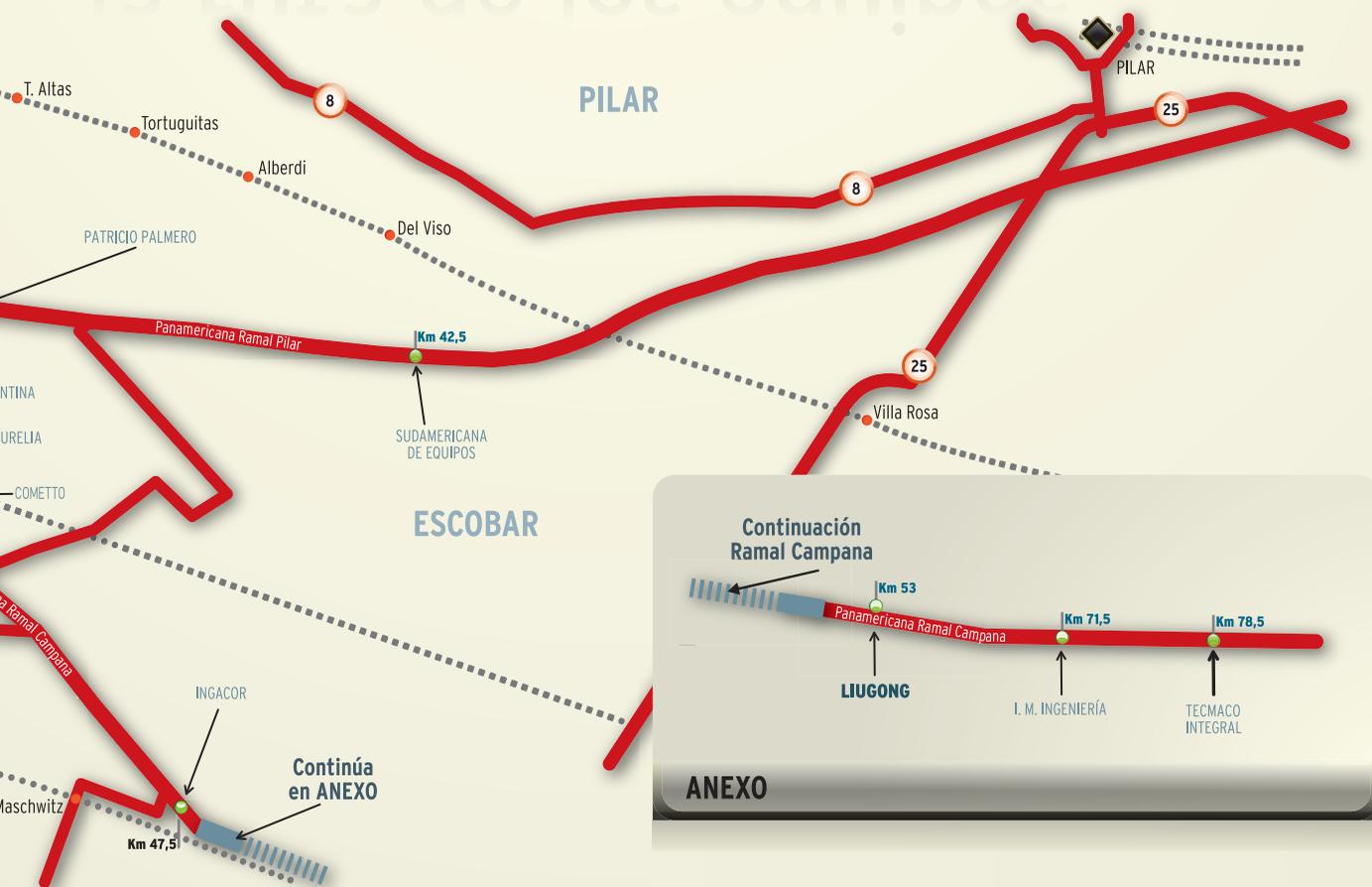


REFERENCIAS DE EMPRESAS UBICADAS SOBRE LA RUTA PANAMERICANA - ARGENTINA

Empresa	DOMICILIO	LOCALIDAD
AMERICAN VIAL	RUTA PANAMERICANA KM 28 (COLECTORA ESTE)	DON TORCUATO
AURELIA VIAL S.A.C.I.F.	RUTA PANAMERICANA KM. 35,5 (RAMAL A CAMPANA)	TORTUGUITAS
BISCAYNE SERVICIOS S.A	RUTA PANAMERICANA KM. 28,5 (COLECTORA OESTE) RUTA PANAMERICANA KM. 38,5 (RAMAL A CAMPANA)	EL TALAR DE PACHECO TORTUGUITAS
BUENOS AIRES VENNER S.A -CASE.	RUTA PANAMERICANA KM 27,100 (COLECTORA OESTE)	DON TORCUATO
COMETTO S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 35,7 (RAMAL A CAMPANA)	TORTUGUITAS
COVEMA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 31,8 (RAMAL A PILAR)	GRAND BOURG
EMEKA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 27 ESQ. QUINTANILLA	DON TORCUATO
ESCANDINAVIA DEL PLATA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 33,600	MALVINAS ARGENTINAS
FERNÁNDEZ INSÚA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 27,500 (COLECTORA OESTE; ENTRE CAMPOS Y BELGRANO)	DON TORCUATO
FINNING ARGENTINA S.A.	CAMINO A BANCALARI 2955 VENEZUELA 4021 (SALIDA KM. 34,5 RAMAL A PILAR)	SAN FERNANDO TORTUGUITAS
GRÚAS SAN BLAS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 27,333	DON TORCUATO
GRUPO VIALES	RUTA PANAMERICANA KM. 33,5 (COLECTORA ESTE)	EL TALAR DE PACHECO
HIDRO-GRUBERT / ANDRÉS BERTOTTO S.A.I.C.	RUTA PANAMERICANA KM. 26,600 (COLECTORA ESTE, ESQ. ITUZAINGÓ)	DON TORCUATO
HYDROMAC MÁQUINAS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 28,5	DON TORCUATO
IGARRETA MÁQUINAS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 28,5	DON TORCUATO
I.M. INGENIERÍA S.R.L	RUTA 9 KM. 71,5 (GAYA 1495, LA JOSEFA)	CAMPANA
INDUSTRIAS JUAN F. SECCO S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 33,5 (RAMAL A CAMPANA)	GRAND BOURG
INGACOR S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 47,700 (COLECTORA OESTE)	ESCOBAR
IRON GROUP	RUTA PANAMERICANA KM. 26,351 (COLECTORA ESTE)	DON TORCUATO
LIUGONG	RUTA PANAMERICANA KM. 53 (COLECTORA OESTE)	ESCOBAR
MASSA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 32,800 (RAMAL A PILAR)	GRAND BOURG
PANAMERICAN VIAL	RUTA 8 KM. 36,5	GRAND BOURG
PAOLINI GRÚAS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 29,882 (COLECTORA OESTE)	EL TALAR DE PACHECO
PATRICIO PALMERO S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 35,5 (ESQ. COSTA RICA-RAMAL A PILAR)	GRAND BOURG
PYRAMIZ-ZMG	RUTA PANAMERICANA KM. 32,3	TORTUGUITAS
ZMG	RUTA PANAMERICANA (COLECTORA ESCOBAR OESTE 1341)	TORTUGUITAS
REPAS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 28,9	DON TORCUATO
RIWEL / QMAQ	RUTA PANAMERICANA KM. 28,5	DON TORCUATO
SAMIT S.A.	URUGUAY 3751 (POR RAMAL A TIGRE)	SAN FERNANDO
SCANIA ARGENTINA S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 34 (RAMAL A CAMPANA)	MALVINAS ARGENTINAS
SUDAMERICANA DE EQUIPOS S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 42,5 (RAMAL A PILAR)	PILAR
TECMACO INTEGRAL S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 78,5 (RAMAL A CAMPANA) RUTA PANAMERICANA KM. 26,6 (COLECTORA ESTE)	CAMPANA DON TORCUATO
TORTONE S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 24,3 (COLECTORA OESTE)	DON TORCUATO
TRACKMAR S.A.C.I.	RUTA PANAMERICANA KM. 31,5 (RAMAL A CAMPANA)	GRAND BOURG
WELMAQ S.A.	RUTA PANAMERICANA KM. 28,4	DON TORCUATO



la ruta de los equipos



Revista *Vial* publica en estas páginas un mapa esquemático de la ruta Panamericana en el que se localizan las principales empresas dedicadas al sector de la maquinaria vial y de infraestructura de Argentina, que están presentes en esa zona.

Si desea que su empresa aparezca publicada o si quiere realizar alguna consulta, puede dirigirse por e-mail a la dirección: vial@editorialrevistas.com.ar o comunicarse por teléfono: Administración: (54 9) 11 3118-6204/5.

REPAS
SOCIEDAD ANÓNIMA

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

DYNAPAC

SCHWING
Stetter

TEREX | FINLAY

SOOSAN
SOOSAN HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD



Ruta Panamericana Colectora Oeste Km. 28,900 (1611) Don Torcuato – Buenos Aires – Tel.: (54-11) 4846-1073 / 4748-0080 / 0088.

Administración: Reconquista 336 – P. 12 – Of. "Y" (1335) – C.A.B.A. – Tel.: (54-11) 4393-9243 / 9625.

www.repas.com.ar

PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN DE DOVELAS PARA TÚNELES CON TECNOLOGÍA TBM

Es ampliamente conocido el desarrollo y las ventajas de la tecnología TBM (Tunnel Boring Machine) en la construcción de túneles destinados a obras de infraestructura, tales como transporte público y conducción de agua potable y líquidos efluentes. Más allá de disponer de esta tecnología para poder ejecutar este tipo de obras a mayor profundidad para salvar interferencias, y atravesar suelos de condiciones geológicas más adversas, la posibilidad de materializar estos proyectos se apoya fuertemente en el avance del conocimiento y desarrollo del material de construcción más utilizado en el mundo, el hormigón.

La conjunción que surge de aplicar esta técnica constructiva a importantes obras de infraestructura, y la necesidad de mayores costos de inversión por sobre las alternativas convencionales, obligan a asumir una vida útil mayor a la adoptada para estructuras convencionales (50 años según CIRSOC 201/05). Aceptar y garantizar este compromiso, sólo es posible prestando particular atención en las herramientas disponibles en tecnología del

Obra	Actividad	N° piezas	Vol. H* [m3]	As. (cm)	f'e	CUMC [kg/m³]	CPN50	EAH	Rel a/mc	Status
A* Maldonado	2009-2013	68.000	115.137	2,0±1,0	H38	380	70%	30%	0,34	100%
FC Sarmiento	2016-2019	35.264	123.424	2,0±1,0	H50	380	100%	--	0,34	100%
Riachuelo CMI	2016-2020	57.109	39.469	3,0±1,0	H50	380	70%	30%	0,32	98%
A* Vega	2017-2019	24.130	27.749	2,0±1,0	H55	380	100%	--	0,34	100%

Tabla 1

hormigón. Sin embargo, debemos ser conscientes de que el avance en el conocimiento del hormigón, es sólo una condición necesaria, pero no suficiente, ya que la calidad final estará fuertemente influenciada por las operaciones relacionadas con la ejecución de los segmentos premoldeados (dovelas) y su colocación en el túnel.

Bajo esta mirada, resulta interesante compartir algunos aspectos sobre el diseño y producción de los hormigones utilizados para la elaboración de dovelas que serán colocadas como revestimiento estructural definitivo en estos túneles.

La **Tabla 1** resume algunas características de los hormigones empleados en los proyectos en los que hemos participado como productores de hormigón en los últimos 11 años, totalizando algo más de 300.000 m³.

De la experiencia recogida en la participación de estos proyectos, aplicando una mirada crítica como productores y tecnólogos de hormigón, y siempre con el espíritu de sumar en un proceso de mejora continua, se presentan a continuación algunos aspectos a ser tenidos en cuenta en futuros emprendimientos similares.

ESPECIFICACIÓN DE HORMIGONES Y DISEÑO DE LA MEZCLA

Como se mencionó anteriormente, la mayor vida útil adoptada para estos casos requiere de especificaciones más rigurosas que aquellas indicadas en los Reglamentos, obligando en algunos casos a aplicar modelos de predicción de durabilidad (carbonatación, corrosión, etc).

Actualmente los reglamentos, ya sean prescriptivos o prestacionales, tienen en cuenta requisitos y/o ensayos especiales que consideran la exposición de los hormigones a diferentes condiciones de exposición en ambientes agresivos, tales como los de Penetración de Agua (IRAM 1554) y Succión Capilar (IRAM 1871).

Las especificaciones de los proyectos incluidos en la **Tabla 1**, exigían un contenido mínimo de cemento (380 kg/m³ por razones de durabilidad), una consistencia del hormigón próxima a 2 cm +/- 1 cm (medida con el cono de Abrams), una resistencia mínima de 15 MPa a la salida del ciclo de curado (necesaria para el desmolde y manipuleo de la pieza) y finalmente una resistencia especificada (f'e) a 28 días de edad que variaba de acuerdo al proyecto.

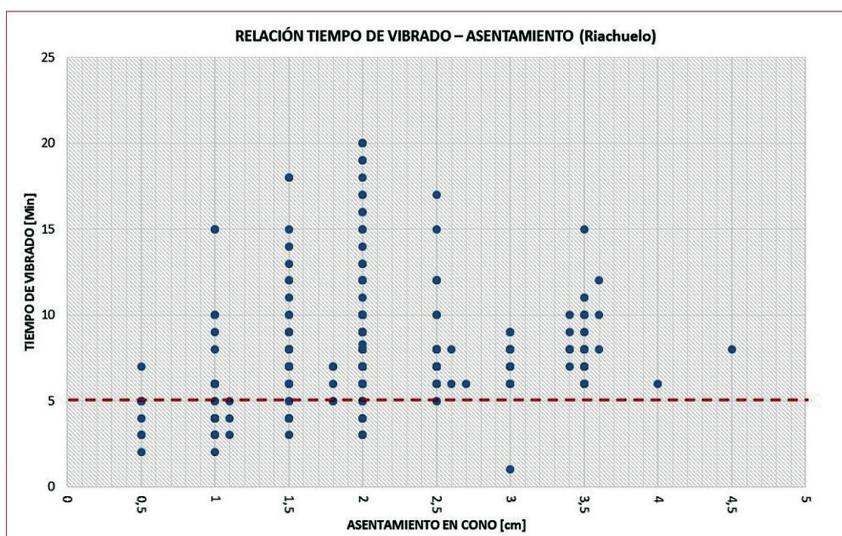


Figura 1

Foto 1



Los ciclos de curado de las piezas variaron de acuerdo a la obra, con temperaturas comprendidas entre 40 a 55 °C y permanencias de las piezas entre 6 a 8 hs.

Durante las etapas de estudio de las mezclas en laboratorio, y a partir de la primera experiencia en la producción de este tipo de hormigón con factores relacionados con su trabajabilidad en producción, para las últimas tres obras se optó por caracterizar más de una alternativa contemplando la utilización de distintas marcas de aditivos de primera línea. Esta caracterización incluyó las propiedades de las mezclas en estado fresco y endurecido, realizándose adicionalmente las verificaciones de resistencia a compresión mínima establecida para la salida del ciclo de curado, determinación de la penetración de agua (IRAM 1554) y succión capilar (IRAM 1871) bajo condiciones potenciales de curado y con curado al aire. De esta manera, y con la aprobación de las respectivas inspecciones de obra, cada proyecto dispuso de dos o tres mezclas alternativas lo cual le permitiría adaptarse a las características particulares de elaboración de las piezas.

ESPECIFICACIÓN SOBRE LA MEZCLA FRESCA VERSUS CONDICIONES REALES DE PRODUCCIÓN

Los pliegos de especificaciones no suelen abordar detalles particulares del llenado de los moldes; en el mejor de los casos solamente estipulan un asentamiento, ignorando tiempos mínimos/máximos de vibrado por tipología de dovela (diferentes volúmenes y formas de las piezas), potencia de vibración, etc.

El lay-out de planta, tipos de moldes, definición de las etapas del proceso y los equipos de trabajo involucrados en la prefabricación de los segmentos son propuestos por las empresas que toman la obra. Éstas variables juegan un rol importante en la definición de los

parámetros en estado fresco del hormigón, variando de un proyecto a otro, y comienzan a definirse en coincidencia con el inicio de la etapa de producción. Queda claro entonces que esta definición algo tardía, genera pérdidas para las partes involucradas, resultando en inicios de producción con escasa eficiencia y generando conflictos en la relación “*productor de hormigón – pre-moldeador – cliente*”.

PRODUCCIÓN DE DOVELAS

Considerando que, llegada la instancia

del comienzo de la producción, se desconoce cuál es la aptitud de colocación de cada mezcla en los moldes con los equipos a utilizar, se propuso a cada cliente iniciar una etapa de pruebas piloto con cada uno de los aditivos utilizados y aprobados oportunamente.

De la evaluación de los resultados obtenidos (tiempos de colocación y vibrado, calidad de terminación, resistencia a la salida del ciclo de curado, entre otros), la decisión final sobre el aditivo a emplear fue tomada en cada caso por el cliente.

Adicionalmente, y teniendo en cuenta que los proyectos tenían plazos de ejecución de dovelas superior a 1 año, alternando períodos de altas y bajas temperaturas ambiente, fueron analizados los comportamientos en estado fresco de los hormigones bajo distintas temperaturas variando las dosis de los aditivos hiperfluidificantes empleados.



Foto 2

Foto 3



Foto 4



La **Fotografía 1** muestra el aspecto de un segmento hormigonado con una mezcla "ÓPTIMA", que posee la capacidad de moverse desde el punto central de descarga hasta las esquinas del molde, en el tiempo estipulado por el premoldeador para lograr la productividad deseada y con la energía de vibración entregada, lográndose con mínimas deformaciones en la cara superior (extradós). Este último punto es fundamental para la operación de desmolde e izaje del elemento para su transporte a la playa de acopio (**Fotografía 2**).

PARTICIPACIÓN DEL PREMOLDEADOR

Se enumeran a continuación algunas características de la operación que, en menor o mayor grado, provocaron reiteradamente problemas de terminación en las piezas premoldeadas planteando inmediatamente dudas e interrogantes sobre la uniformidad en el hormigón entregado. Sin desconocer que el hormigón es un material que se caracteriza por ser considerado como "heterogéneo", los programas de inspección y ensayos sobre las materias primas y el producto elaborado minimizan estos problemas, entendiéndose entonces que deberían incrementarse los controles del contratista principal hacia las operaciones del premoldeador y algunas modalidades contractuales.

Premios o jornadas variables por productividad: Bajo esta modalidad, los operarios a cargo de la colocación del hormigón suele pedir mayores asen-

tamientos para disminuir tiempos de llenado, lo que genera ondulación en la superficie extradós de la pieza (**Fotografía 3**).

Interrupciones imprevistas en la línea de producción:

no suelen ser comunes y se relacionan en su mayoría al detectarse defectos en la colocación de las armaduras. Si ocurren con el pastón confirmado y en elaboración, el hormigón será descargado fuera de los tiempos previstos al reanudarse la línea de producción, generando tiempos de colocación del hormigón en los moldes superiores a los estipulados y heterogeneidades inaceptables en la terminación (**Fotografía 4**).

Mantenimiento de los equipos:

los tiempos de colocación del hormigón en los moldes, calidad de terminación del



Foto 5

extradós y otras heterogeneidades se relacionan con las causas que se mencionan.

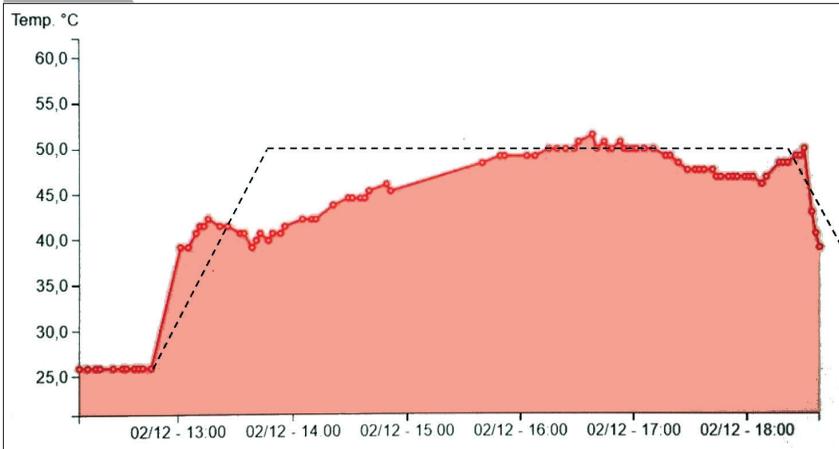
- ✓ *Suciedad en pistas de rodaje o rodamientos en mal estado: cabeceo de las dovelas durante el avance generando ondulaciones en la superficie extradós.*
- ✓ *Vibradores: se detectaron casos de tiempos excesivos para el llenado en los mismos números de moldes, dando cuenta de alguna deficiencia en la energía prevista para una correcta colocación.*
- ✓ *Acoples deficientes de las mangueras de aire comprimido para vibradores: en este caso la demora para el llenado de las piezas se extiende a todos los moldes (Fotografía 5).*

Etapas de terminación superficial: Elevada permanencia de las piezas recién hormigonadas antes de entrar a túnel de curado en los horarios de almuerzo/cena obligó a utilizar membranas de curado de base solvente para evitar la fisuración plástica que se producía durante los días de elevada temperatura ambiente, producto de los ventiladores instalados para mejorar las condiciones de trabajo de los operarios en esta zona.

MÉTODOS PARA EVALUAR LA TRABAJABILIDAD DE LAS MEZCLAS

Queda claro finalmente que la consistencia de la mezcla debía ser ajustada a requerimiento de las necesidades de los operarios y el estado de los equipos, generando estos cambios permanentes una dificultad no prevista

Figura 2



originalmente en la operación de la elaboración de hormigón. Frente a esta realidad, imposible de revertir durante la ejecución, fue necesario garantizar como productores la entrega de un hormigón uniforme, en cumplimiento con los requisitos.

El primer obstáculo a salvar es la escasa sensibilidad que tiene el ensayo de asen-

tamiento mediante el cono de Abrams (IRAM 1536) especificado en los pliegos, para el entorno de consistencia que se requiere para la colocación del hormigón en los moldes. Con el objeto de validar esta premisa se muestra en la **Figura 1** el gráfico que vincula los tiempos de llenado (para una misma tipología de molde) con los asentamientos medidos.

Paralelamente, se realizaron pruebas comparativas con el método Vebe (IRAM 1767), que resulta ser mucho más preciso para detectar pequeñas variaciones de trabajabilidad en mezclas de elevada consistencia, verificándose que este método resulta ser el más indicado para la especificación y control de este tipo de mezclas.

RESISTENCIAS MÍNIMAS PARA DESMOLDE Y MANIPULACIÓN

En líneas generales, este parámetro fue cumplido de forma holgada en todos los proyectos. Sin embargo, en algunas pocas ocasiones, cuando el control de estas resistencias estaba bajo la responsabilidad del premoldeador, se recibieron algunos reclamos por incumplimiento.

Vale aclarar en este punto que, durante el diseño de las mezclas, este parámetro es verificado para un ciclo de curado a vapor a baja presión previamente defini-

CLEANOSOL ARGENTINA S.A.I.C.F.I.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

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

DEMARCACIÓN HORIZONTAL

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

CONSERVACION VIAL

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

Mendoza 1674 / Avellaneda / Te.: 011-4135-7200 / ventas@cleanosol.com.ar

do por la empresa contratista, y debería ser obligación del contratista principal verificar las condiciones en las que opera el túnel de curado durante la producción. A raíz de haberse detectado de forma casual temperaturas en el ciclo de curado inferiores a las previstas, se tomó la iniciativa de realizar un control sobre esta variable mediante sensores adosados a la superficie del molde, verificándose una madurez inferior a la prevista para el ciclo de curado originalmente informado (Figura 2).

La verificación de la resistencia para el desmolde de las dovelas por métodos tradicionales, puede ser reemplazado por madurómetros (actualmente de origen nacional) permitiendo realizar estos controles de manera más frecuente (Fotografía 6). Esta tecnología se ha aplicado recientemente tanto en la producción de este tipo de elementos como en obras convencionales, comprobándose el correcto comportamiento de los dispositivos bajo temperaturas de curado elevadas y la confiabilidad de los registros obtenidos, accediendo a los datos en tiempo real mediante una aplicación desarrollada por el proveedor (Figuras 3 y 4).

ACLARACIÓN DE EXPECTATIVAS

Las inspecciones de algunos proyectos exigen el cumplimiento de la resistencia especificada para el hormigón bajo condiciones de curado efectivas generándose algunas controversias cuando se detectan desvíos. Es necesario aclarar que el productor de hormigón es responsable por la entrega de un hormigón que cumpla con esta resistencia bajo condiciones de curado



Foto 6

normalizadas (resistencia potencial). El cumplimiento de la resistencia efectiva es responsabilidad del contratista principal o del premoldeador, quien deberá adecuar las condiciones de las dovelas en los acopios para garantizar se logre el nivel de resistencia requerido.

OPORTUNIDADES DE MEJORA

Finalmente, quedan por mencionar dos oportunidades de mejoras sobre las que hay que comenzar a trabajar en lo inmediato a nuestro entender.

La primera, relacionada con el reemplazo de los criterios prescriptivos utilizados en las especificaciones hasta el presente (que exigen la utilización de contenidos de cemento mínimos), por otros prestacionales que permitan

una mayor libertad para el diseño de las mezclas. A título de ejemplo, en los proyectos que utilizaron clase resistentes H50 y H55, las resistencias características obtenidas superaron en 10 MPa como mínimo a las especificadas; pudiéndose haber disminuido entre 10 a 20 kg/m³ de material cementicio de mediar un criterio prestacional, logrando un uso más eficiente del hormigón y, sobre todo, más sustentable.

El segundo desafío, implica comenzar con la utilización de Hormigón Reforzado con Fibra (HRF). Esta tecnología ya se aplica a nivel mundial para la elaboración de las dovelas colocadas en túneles con TBM permitiendo el reemplazo parcial de armadura de refuerzo convencional por fibras metálicas. Deben considerarse algunas ventajas relacionadas con minimización de los rechazos por incumplimiento de las tolerancias en la colocación de armaduras, un mayor control de la fisuración y un comportamiento superior frente a cargas puntuales a las que son sometidas estas piezas durante el traslado y colocación final mediante la tuneladora. Los HRF ya son utilizados a nivel nacional en proyectos de otro tipo, mientras que varias universidades y centros de tecnología del hormigón trabajan desde hace varios años en la caracterización de estos hormigones.

A pesar de sonar algo pretencioso las reparticiones, ENTES y empresas públicas que encaran este tipo de proyectos, podrían considerar dentro del monto total del contrato de obra, un pequeño porcentaje destinado a la investigación y pruebas a escala industrial a cargo del contratista y supervisadas por la inspección de obra que permitan desarrollar estas tecnologías.

Las propuestas parecen interesantes, sobre todo en un país que necesita de fuertes inversiones en obras de infraestructura, que le permitan desarrollarse de manera integral y brindar un mayor bienestar a la comunidad. Es un camino que necesitamos recorrer, sólo se necesita dar el primer paso.

Figura 3

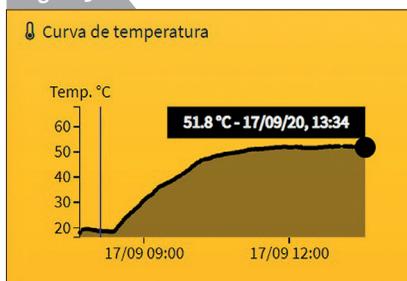
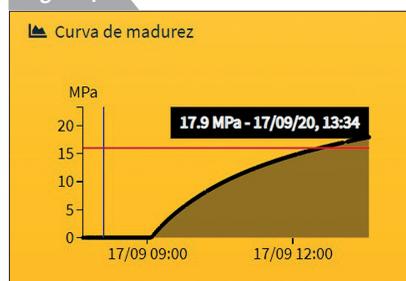


Figura 4



GUÍA DE PROVEEDORES

» ASFALTO y ADITIVOS

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
BRENNTAG ARGENTINA S.A.	infoargentina@brenntagla.com	www.brenntag.com/es-ar/	(011) 4851-2900	Italia 415, 5º - Vicente López - Bs. As.	Aditivos para emulsiones asfálticas. Servicios y especialidades químicas para la industria.
 CLAPEN	clapen@clapen.com.ar	www.clapen.com.ar	-	-	Instrumentos para análisis de asfaltos, suelos y hormigones.
 DAKOBRA S.A.C.I.F.J.A.	ventas@dakobra.com.ar	www.dakobra.com.ar	(11) 4270 9800 Whatsapp: +54 9 11 6786 3876	Av. Tomás Flores N° 1878 Quilmes Oeste. Bs.As.	Empresa fabricante de emulsiones asfálticas con certificación ISO 9001 y 14001. Fabricante de reparador instantáneo de pavimentos, señales y elementos de seguridad vial.
FÁBRICA ARGENTINA DE ASFALTOS.	ventas@asfaltos-faa.com.ar	www.asfaltos-faa.com.ar	(011) 4246-1316	Coronel Bueiras 3026 - Lanús Este - Bs. As.	Productos asfálticos modificados para pavimentos rígidos y flexibles. Pinturas.
GRUPO BITAFAL	bitafal@bitafal.com.uy	www.bitafal.com.uy	(+598) 2682-9001	Victoria de Carrasco 2058-Colonia Nicolich-Canelones, Uruguay	Conjunto de empresas dedicadas a brindar soluciones a la construcción vial del país. Producción de asfaltos y emulsiones, transporte y maquinaria en mantenimiento y construcción vial y desarrollo de laboratorio de áridos, asfaltos, mezclas y suelos.
INSUMOS VIALES S.A.	info@insumosviales.com	www.insumosviales.com	(03462) 407001	Parque Industrial Ruta Nac. 8, Km 365 - Venado Tuerto - Santa Fe	Asfalto modificado. Microaglomerados asfálticos.
LERO TÉCNICA S.R.L.	info@lerotecnica.com.ar	www.lerotecnica.com.ar	(011) 4651-1665-2751	Constitución 3650 - San Justo - Bs. As.	Aditivo Mejorador de Adherencia para asfaltos.
MELTACK S.R.L.	meltacksrl@yahoo.com.ar	-	(011) 4825-2316	Beruti 2932, 4º - C.A.B.A.	Asfaltos, diluidos y emulsiones asfálticas.
OBRAS VIALES S.A.	marianoavial@gmail.com	-	(011) 15-5183-2940	Pallares 1094 - Lanús O. - Bs. As.	Pavimentos asfálticos.
PETROQUÍMICA PANAMERICANA S.A.	info@emulsionesasfalticas.com	www.emulsionesasfalticas.com	(011) 4742-5378 (011) 15-4143-2034	Ruta Nac. 9 Km 27, Pque. Ind. Zárate Zárate - Bs. As.	Desarrollo y producción de emulsiones asfálticas. Asfaltos modificados AM2-AM3.
POLYDEM S.A.	poly@polydem.com.ar	www.polydem.com.ar	(011) 4393-1149 4322-1190	Esmeralda 719, 2º B - C.A.B.A.	Productos para asfaltos y mejoradores de suelo.
 PROBIAR PRODUCTOS BITUMINOSOS DE ARGENTINA S.A.	probiarsa@probiar.com.ar	www.probiar.com.ar	(02226) 430-400 430-390	Ruta Nacional 205 Km 69.200 Cañuelas - Bs. As.	Venta de productos asfálticos y ejecución de obras.
PRODUCTORA QUÍMICA S.R.L.	ventas@pqquimica.com.ar	www.pquimica.com.ar	0341-458-1222	Av. Eva Perón 7382 (ex Av. Córdoba) Rosario - Santa Fe.	Selladores de grietas, fisuras y juntas reflejas. Mezclas y emulsiones asfálticas en frío.
QUÍMICA BONAERENSE C.I.S.A.	info@productosasfalticos.com	-	(011) 4246-6800	Av. Fabián Onsari 1847 - Wilde - Buenos Aires	Emulsión de asfaltos.
 SHELL CÍA. ARGENTINA DE PETRÓLEO S.A.	consultas@shelldirecto.com.ar	www.shell.com.ar	(011) 4130-2000	Av. Pte. Roque S. Peña 788 - C.A.B.A.	Productos asfálticos.
TRAFIGURA ARGENTINA SA.	clientes.argentina@trafigura.com	www.pumaenergy.com/es/dónde-operamos/américas/argentina/	-	Gerónimo Salguero 3350, Of. 403 - C.A.B.A.	Productos asfálticos.
TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE	-	www.tgn.com.ar	0800-333-2223	Don Bosco 3672- 4º Piso. C.A.B.A	Transportador de gas.
TREND CHEMICAL S.R.L.	info@trendchemical.com	www.trendchemical.com	(011) 4723-2700	Esnaola 2646 - Beccar - Bs. As.	Comercialización de fibras para mezclas SMA.
YPF	ypt@ypt.com	www.ypt.com	(011) 5441-0000 al 9999	Macacha Güemes 515 - C.A.B.A.	Productos asfálticos.

» CANTERAS y MINERÍA

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
ADOLFO GUERRICO S.A.	guerricobaires@guerrico.com.ar	www.guerrico.com.ar	(011) 4811-8228 Planta: (02284) 444-661	Av. Callao 1178, 8º C - C.A.B.A.	Cantera. Extracción, proceso de elaboración y comercialización de granito triturado.
AISLATER S.R.L.	info@vermiculitaintersum.com.ar	www.vermiculitaintersum.com.ar	(0351) 4553380 4942640	Felipe Belardinelli 4779 (ex 4851), Ciudad de Córdoba	Fabricación y comercialización de Vermiculita Expandida y productos derivados: Vermiculita Intersum®, Revoque Intersum®, bigVER®, Línea de productos VERMagro® y VERMIfértil®
ARENERA DEL PUERTO.	areneradelpuerto@yahoo.com	www.areneradelpuerto.com.ar	03329-426-624	Puerto de San Pedro - Bs. As.	Arenera del Puerto de San Pedro.
ARGEN MINERA S.A.	minerales@argenminera.com.ar	www.argenminera.com.ar	(011) 4353-4138 (011) 4207-6258	Av. Mitre 6269, 3º B - Wilde - Bs. As.	Molienda y trituración de dolomitas y calizas.
ARMANDO A. CARGNELUTTI MINERALES S.A.	info@cargneluttiminerales.com.ar	www.cargneluttiminerales.com.ar	(03547) 155-44580	Elías López s/n - Alta Gracia - Córdoba	Minería.
BASALTO IND. Y COM. S.R.L.	basalto@basaltosrl.com.ar	www.basalto.com.ar	(03571) 424-177	Alberdi 255, PB - Río Tercero, Córdoba.	Explotaciones mineras.
BERTINATTI JOSÉ F. Y NÉLIDA.	canterasmodelo@hotmail.com	-	0351-496-1038	24 de Septiembre 1876 - Ciudad de Córdoba	Cantera.
CANTERA DIQUECITO S.A.	info@canterasdiqecito.com.ar	-	(03543) 466-285 466-030	Ruta 55 Km. 4 - La Calera - Córdoba	Cantera de piedra triturada granítica.
CANTERA DUMESNIL S.A.	administracion@ canteradumesnil.com.ar Facebook.com/canteradumesnil	-	(03543)-466448 / 468777 / 461555 (0351) 15764 6292 - Líneas rotativas	Ruta 110 y Dique Mal Paso, C.C Nº 11 - La Calera - Córdoba	Triturados graníticos.

CANTERAS y MINERÍA

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
 CANTERA PIATTI S.A.	canterapiatti@cantpiatti.com.ar ventas@cantpiatti.com.ar	-	(011) 4372-6071 (011) 4375-5900 Planta: (02284) 492-285	Lavalle 1430, 6º A - C.A.B.A.	Cantera. Piedra partida.
 CANTERA PUNTO 2	-	-	(011) 15-5421-7111	Ruta Provincial Nro. 51 Km 650 - Coronel Pringles - Bs. As.	-
CANTERAS ARGENTINAS S.A.	info@canterasargentinas.com.ar	www.canterasargentinas.com.ar	(011)4312-7263 4311-9942	Viamonte 494, 7º - C.A.B.A.	Cantera.
CANTERAS EL ALTO S.R.L.	ventas@canterasyhormigoneselalto.com	www.canterasyhormigoneselalto.com	(03547) 497-800 (03547) 15452513	Ruta E-56 Km 2,5 - Anisacate - Córdoba	Áridos. Hormigones.
CANTERAS PIETRACOR S.R.L.	canterapietracor@gmail.com	-	(0351) 496-1614 (0351) 496-2523	Camino a Chacra de La Merced Km 3,5 - Ciudad de Córdoba	Arena, piedra bola y ripio.
CANTERAS SAN AGUSTÍN S.R.L.	administracion@gruposanagustin.com.ar	www.gruposanagustin.com.ar	(0351) 4507100	Camino 60 cuadras Km. 8 1/2 - Ciudad de Córdoba	Cantera.
CANTERAS SAN NICOLÁS S.R.L.	canteras@canterassannicolos.com.ar	www.canterassannicolos.com.ar	(0351) 498-1169 (0351) 496-1119	San Martín 389 - Malagüeño - Córdoba	Cantera.
CANTERAS SUQUIÁ S.R.L.	amaqa@hotmail.com	-	(0351) 15-2070932	Camino San José km 4 1/2 - Chacra La Merced - Córdoba	Cantera.
CANTERAS YARAVÍ S.A.	yaravi@canterasyaravi.com.ar	-	(0223) 464-2140 (0223) 464-2160/2433	Av. F S/Nº - Estación Chapadmalal - Bs. As.	Cantera. Agregados pétreos para la construcción.
CANTESUR S.A.	cantesur@cantesur.com.ar	www.cantesur.com.ar	(03543) 466-366	Ruta 55 Km 3,5 - La Calera - Córdoba	Triturados graníticos.
CEFAS S.A.	cac@cefas.com.ar	www.cefas.com.ar	(011) 4124-9900	Alsina 1450, 5º - C.A.B.A.	Cales.
CERRO DEL ÁGUILA DE OLAVARRÍA S.A.	canteracerroaguila@speedy.com.ar	-	(02284) 441-036	Ruta 51 Vieja, Cerro Los Aguilares - Olavarría - Bs. As.	Extracción y trituración de agregados pétreos.
CERRO FEDERACIÓN.	-	-	(0249) 154-481465	Ruta 226 Km 177 - Tandil - Bs. As.	Cantera.
CERROS DÓMICOS S.A. TANDILEOFU.	cdsa@uolsinectis.com.ar	-	(011) 4787-3581	Villanueva 1361, 1º Of 1 - C.A.B.A.	Cantera.
EL CERRITO S.R.L. Y PLANTA TRES.	cerritoplantatres@gmail.com	www.moliendaelcerrito plantatres.com	(03547) 421-099	Elías López (camino a La Paisanita) esq. Catamarca - Alta Gracia - Córdoba	Molienda de minerales.
EL GRAN OMBÚ S.A.	administracion@elgranombu.com.ar facebook.com/elgranombu	www.elgranombu.com.ar	(03543) 432601 432600 / 434915 (0351) 156316331	Elpidio González s/nro. - Vº Allende - Córdoba	Triturados graníticos.
ESTABLECIMIENTO MINERO SOFIA S.R.L.	info@minerasofia.com	www.minerasofia.com	0358-488-1155 0358-488-1564	Ruta 36 Km 664 - Elena - Córdoba	Dolomita, yeso y carbonato.
FLUORITA CÓRDOBA S.R.L.	fluorita@arnet.com.ar	www.fluoritacordoba.com.ar	(0351) 451-7353 (0351) 451-3661	Cochabamba 1662 - Ciudad de Córdoba	Extracción de molienda y concentración de fluorita y serpentinita.
GALASUR S.A.	ventas@canterasunidas.com.ar	-	(011) 4703-5559	Zapiola 4248, 5º D - C.A.B.A.	Cantera. Piedra Partida. Balasto Ferroviario.
KURSAAL S.A.	inventario@kursaal.com.ar	www.kursaal.com.ar	(0351) 474-0399	Chubut 612 - Bº Providencia - Ciudad de Córdoba	Cantera. Comercialización de placas de granito y baldosas.
LA INDUSTRIAL SALINERA S.A.	administracion@lisal.com.ar	-	(03525) 420022 (03525) 420353	Gregorio Carreras 465 - Jesús María - Córdoba	Minería.
LA PREFERIDA DE OLAVARRÍA S.A.	pvarela@intercement.com	-	(011) 4303-1650	Cecilia Grierson Dique Cuarto 355, 4º - C.A.B.A.	Piedra granítica partida.
MINERA SAN PEDRO S.R.L.	info@minerasanpedro.com.ar	www.minerasanpedro.com.ar	(03543) 445-450	Av. Rafael Núñez 6004, Casa 1 - Ciudad de Córdoba	Minería.
PACÍFICO SUR MINERA S.R.L.	pacificosurminera@yahoo.com.ar	-	(03547) 423-288	Bunge de Galvez 312 - Alta Gracia - Córdoba	Explotación minera, transporte y movimiento de suelos. Molienda de minerales.
PALMAR S.A.	villagra@palmarsa.com.ar	www.palmarsa.com.ar	(0351) 496-1305/08	Av. Piero Astori 1398, Bº Palmar - Ciudad de Córdoba	Fabricación y comercialización de ladrillos cerámicos.
PIEDRA GRANDE SAMICA Y F.	ventas@piedra-grande.com	www.piedra-grande.com	(011) 4362-7004	Balcarce 880, 2º - C.A.B.A.	Extracción y molienda de minerales.
PIRO Y RUIZ S.C.A.	piroyruizsca@bvconline.com.ar	www.piroyruiz.com.ar	(0291) 455-0341 (0291) 456-1232	Chiclana 681, 2º Of. 11 - Bahía Blanca - Bs. As.	Cantera.
SILOS ARENEROS BUENOS AIRES S.A.C.	info@silosareneros.com.ar	www.silosareneros.com.ar	(011) 4362-2442	Brandsen 15 - C.A.B.A.	Comercialización de áridos. Dragados, rellenos y transporte de materiales en bodega abierta.
VERDOL S.R.L.	minerales@verdol.com.ar	www.verdol.com.ar	(03547) 423-108	Ruta 5 Km. 28 - Alta Gracia - Córdoba	Cantera y molienda de minerales.

HORMIGÓN / CEMENTO

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
ALUBRY SAN LUIS S.A.	recepcion@alubrysanluis.com.ar	www.alubrysanluis.com.ar	(0266) 4459800	Av. Santos Ortíz Km 789,5 - Juana Koslay - San Luis	Bloques y pavimentos de hormigón.
APLIMAS S.A.	aplimas.gestion@gmail.com	www.aplimas.com.ar	(0220) 485-5624	Mariano Boedo esq. Campillo - Merlo - Bs. As.	Aditivos para hormigón.
ARENA HERMANOS S.R.L.	info@arenahnos.com.ar	www.arenahnos.com.ar www.tecnopav.com.ar	(0351) 484-0900 WA (051) 269-2145	Av. Santa Ana 4079 - Bº Las Palmas - Ciudad de Córdoba	Premoldeados de hormigón.

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
ARENERA PUEYRREDÓN S.A.	germang@pueyrredonsa.com.ar	www.pueyrredon.com.ar	(011) 4201-8635	Manuel Estevez 102 - Avellaneda - Bs. As.	Producción y comercialización de áridos para la construcción y la industria del vidrio.
ASTORI ESTRUCTURAS S.A.I.C.A.F.I.	vicess@arnet.com.ar	www.astoriestructuras.com.ar	(0351) 496-8600	Piero Astori 1500 - Ciudad de Córdoba	Construcción y montaje de estructuras prefabricadas de hormigón armado.
 CEMENTOS AVELLANEDA S.A.	atencionalcliente@cavellaneda.com.ar	www.cementosavellaneda.com.ar	0800-333-2363	Defensa 113, 6º - C.A.B.A.	Producción de cementos y hormigones de alta calidad.
CHAIX INGENIERÍA.	info@chaixingenieria.com	www.chaixingenieria.com	(011) 4583-4810 (011) 4581-2762	Av. Corrientes 3978, 13º E - C.A.B.A.	Construcción de puentes en hormigón pretensado.
COARCO S.A.	-	www.coarco.com.ar	(0223) 499-8826	E. Arolas 10600 - Mar del Plata - Bs. As.	Obras viales y civiles de hormigón.
CONSTRUMIX S.A.	info@construmixsa.com.ar	www.construmixsa.com.ar	(03464) 422-568 (03464) 437-807	Ruta 33 Km 744 - Caseros - Casilda - Santa Fe	Materiales de construcción y hormigón elaborado.
CORBLOCK S.A.I.C. CORCE BLOCK.	info@corblock.com	www.corblock.com	(0351) 498-1732 (0351) 498-1310	Av. Italia s/nº - Malagueño - Córdoba Ruta Nac 9 Km 151 - Río Tala - San Pedro - Bs. As.	Bloques de hormigón, vidrios-comprimidos.
EL FORTÍN CONSTRUCCIONES.	info@fortincp.com.ar	www.fortincp.com.ar	(0299) 479-1805	Parque Industrial Cipolletti - Río Negro	Diseño, fabricación y montaje de productos de hormigón premoldeado.
FENOMIX.	ventas@fenomix.com	www.fenomix.com	(011) 4714-7400 (011) 4714-7500	Ruta Nacional 202 y Arroyo Tres Horquetas - San Fernando - Bs. As.	Elaboración y venta de hormigón elaborado.
GCP APPLIED TECHNOLOGIES - W.R.GRACE ARGENTINA SA	camila.leguiza@gcpat.com	www.gcpat.com	(011) 4229-5303/4	Primera Junta 570 - Quilmes - Bs. As.	Aditivos para hormigón y cemento, fibras estructurales.
HOLCIM ARGENTINA.	info.argentina@lafargeholcim.com	www.holcim.com.ar	0800-777-6463	Humberto Primo 680, Complejo Capitalinas, Edif. Suquia, 4º - Ciudad de Córdoba	Producción de cementos y hormigones de alta calidad.
HORMISA.	adm@hormisa.com.ar	www.hormisa.com.ar	(0376) 448-1110 (0376) 448-0033	Ruta 12 Km. 9 - Posadas - Misiones	Hormigón elaborado.
ING. JOSÉ MARÍA CASAS S.R.L.	ccasas@ingcasas.com.ar	-	(011) 4768-1618 (011) 4767-4175	Belgrano 4735 - Vº Ballester - Bs. As.	Elaboración de hormigón.
LA MARCHESINA S.R.L.	administracion@lamarchesina.com.ar	www.lamarchesina.com.ar	(0353) 453-0967 (0353) 453-8408	Calafate 1255 - Vº María - Córdoba	Hormigón elaborado.
LOBAR S.A.	lobar@lobarsa.com.ar	www.lobarsa.com.ar	(0385) 439-3433	Av. Circunvalación esq. Robles - Ciudad de Santiago del Estero	Bloques de hormigón.
MASTIL S.A.	ventas@mastilsa.com.ar	www.mastilsa.com.ar	(03537) 424701 (03537) 424704	Ruta Nac. 9 Km. 500 - Bell Ville - Córdoba	Columnas de hormigón armado, pretensado y centrifugado.
MOLDEADOS BB S.C.A.	moldeadosbb@infovia.com.ar	-	(0221) 470-8653 (0221) 470-6286	Av. 44 Nº 284, eq. 152 - La Plata - Bs. - As.	Caños de hormigón para desagotes y conductos de hormigón.
PAVISUR S.A.	ventas@pavisursa.com.ar	www.pavisursa.com.ar	(011) 4250-9995	Calle 816 Nº 703 y Camino Gral. Belgrano - Quilmes - Bs. As.	Elaboración de hormigón.
POLIMIX - HORMIGÓN RÁPIDO S.A.	info@polimixarg.com.ar	-	(011) 4282-8759	Champalanne 2330 - Lomas de Zamora - Bs. As.	Elaboración y venta de hormigón. Ejecución de obras públicas y privadas.
PRENET S.R.L.	prenet@speedy.com.ar info@pretensadoprenet.com arprenet@speedy.com.ar	www.pretensadoprenet.com.ar	(011) 4322-2907	Suipacha 756, 4º A - C.A.B.A.	Hormigón pretensado.
PROKRETE ARGENTINA S.A.	info@prokrete.com	www.proteargentina.com	(011) 5263-7770	Austria Norte 2009 - Los Troncos del Talar - Bs. As.	Aditivos para hormigón.
SHAP S.A.	info@shap.com.ar	www.shap.com.ar	(011) 4776-7575	Sinclair 3244, 6º - C.A.B.A.	Elementos y sistemas constructivos de hormigón industrializado.
TENSOLITE S.A.	tensolite@tensolite.com.ar	www.tensolite.com.ar	(0381) 437-2215	Ruta Nac. 9 Km. 1298 - Los Pocitos - Tucumán	Fábrica de premoldeados y pretensados de hormigón.

MAQUINARIAS

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
AGRO VIAL NORTE S.A.	agrovialnorte@hotmail.com	-	(0387) 423-0958	Av. Chile 1515 - Ciudad de Salta	Venta de repuestos para máquinas viales.
AMERICAN VIAL.	info@americanvial.com	www.americanvial.com	-	-	Máquinas viales para la construcción y minería.
AURELIA VIAL S.A.	-	www.aureliavial.com	(03327) 444-100	Ruta Panamericana Km. 35,5 Colectora Oeste - Tortuguitas - Bs. As.	Venta de vehículos nuevos y usados, servicio y repuestos.
AUTOELEVADORES SILCAR S.R.L.	info@autoelevadoresilcar.com.ar	www.autoelevadoresilcar.com.ar	(0341) 465-337	Juan Pablo II 7696 - Rosario - Santa Fe	Alquiler, venta y mantenimiento de autoelevadores.
AXION	axionlift@axionlift.com	www.axionlift.com	0800-555-0202	Panamericana, Colectora Oeste, Grand Bourg, Bs. As.	Elevadores e Hidrogrúas.
BALSA HNOS. S.A.	balsas@balsas.com.ar	www.balsas.com.ar	(011) 4911-6622	Ferre 3224 - Vº Soldati - Bs. As.	Venta y alquiler de equipos y máquinas pesadas. Obras viales y civiles y locación de equipos.
BAMAC S.R.L. - BOMAG MARINI EQUIPAMENTOS LTDA.	bamac@bamac.com.ar	www.marinilatinamerica.com.br/es	(11) 4382-4781 4382-6889	Cerrito 228, 3º D - C.A.B.A.	Plantas de asfalto y terminadoras.
BISCAYNE SERVICIOS S.A.	info@biscayneservicios.com	www.biscayneservicios.com	(0348) 443-5800	Ruta Panamericana (Nº9) Colectora Oeste Km 38,5 - Garín - Bs. As.	Maquinaria vial.
BRAMAQ S.R.L.	eduardo@bramaq.com.ar comercial@bramaq.com.ar eduardo@bramaq.com.ar	www.bramaq.com.ar	(0379) 4569287	Ruta 12 Km. 1034,2 - Ciudad de Corrientes	Ventas de equipos viales y agrícolas, nuevos y usados.

MAQUINARIAS

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
CAPRIA MECANIZADOS	info@domingocapria.com	www.domingocapria.com	(03327) 414-470	Haendel 32, Centro Indust. Garín - Garín - Bs. As.	Consolidación de suelos con geodrenes verticales.
CASE	-	www.casece.com	-	-	Maquinaria para la construcción.
CAySl.	caysi@caysi.com.ar	www.caysi.com.ar	(0343) 497-5124	Los Canarias 413 - Oro Verde - Entre Ríos.	Automatización de Plantas Asfálticas y de Hormigón. Representantes de: MARINI (Plantas de Asfalto por pesada), MOBA (Equipos de nivelación), FINK (Piezas de desgaste para terminadoras), EUROMECC (Plantas de hormigón).
COMETTO S.A.	ventas2@cometto.com.ar	www.cometto.com.ar	(03327) 416-000	Ruta Panamericana Km. 35,7 y Henry Ford - Tortuguitas - Bs. As.	Fabricación y comercialización de carretones y vehículos especiales.
 COVEMA S.A.C.I.F.	ventas@covemasacif.com.ar	www.covemasacif.com.ar	(011) 5453-1300	Fray Luis Beltrán 4820 - Grand Bourg - Bs. As.	Venta de equipos, maquinaria vial y minera.
CPI S.A.	info@cpiequpos.com	www.cpiequpos.com	(011) 4328-5814 4328-8379 4394-3861	Suipacha 268, 6° C - C.A.B.A.	Equipos de trituración y clasificación. Herramientas para fresadoras.
DOMCEL MAQUINARIAS S.R.L.	info@domcel.com	www.domcel.com	(011) 4753-9878	República del Líbano 4290 - V° Lynch - Bs. As.	Venta de maquinaria para la construcción.
EMEKA S.A.	info@emekasa.com	www.emekasa.com	(011) 4741-5226 (011) 4741-5233	Ruta Panamericana Km. 27, esq. Quintanilla - Don Torcuato - Bs. As.	Compra, venta y consignación de equipos de zanjeo y perforación.
EMPRESA METALÚRGICA COLÓN.	emcoer@emcoer.com.ar	www.emcoer.com.ar	(03447) 425-356	Calle 34 s/n° y Av. Urquiza - Colón - Entre Ríos	Compactadores vibratorios auto-propulsados e implementos para minicargadoras.
ESCANNAVIA DEL PLATA S.A.	repcion@escandnavia-arg.com	www.escandnavia-arg.com	(0348) 467-7200	Ruta Panamericana K. 33,600, Colec. Escobar Oeste 1689 - Malvinas Argentinas - Bs. As.	Venta de equipos y maquinaria para la construcción.
FERIOLI S.A.	registro@feriolisa.com.ar repcion@feriolisa.com.ar	www.feriolisa.com.ar	(03472) 481-075	Intendente Zanotti 835 - Leones - Córdoba	Compactadores de residuos, hidrogrúas y elevadores hidráulicos.
FERNÁNDEZ INSÚA S.A.	info@fdez-insua.com.ar	www.fernandezinsua.com	(011) 4208-3907/6224 (011) 4228-8058	Av. Pavón 1402 - Avellaneda - Bs. As.	Maquinaria.
FRACCHIA EQUIPOS S.A.	info@fracchiaequipos.com.ar	-	(011) 4270-3100 4270-3111/1203	Pque. Indust. y Tecnol. Quilmes, Cno. Gral. Belgrano Km. 10,5 - Bernal - Bs. As.	Venta de equipos para la construcción.
FRASINELLI.	ventas@frasinelli.com.ar	www.frasinelli.com.ar	(0351) 470-2260	Av. Juan B. Justo 5008 - Ciudad de Córdoba	Máquinas y repuestos viales.
GENCO S.A.	repcion@gencosa.com.ar	www.grupogenco.com.ar	(0261) 4315637 (0261) 4324194	Rodríguez Peña 401 - Godoy Cruz - Mendoza	Máquinas viales.
GRÚAS GOLISANO	info@gruasgolisano.com.ar	www.gruasgolisano.com.ar	(011) 4752-6983 4839-0098	Tucumán 2643 - San Andrés - Bs. As.	Alquiler de camiones con hidrogrúa, transporte de contenedores de 20 y 40 pies.
GRÚAS SAN BLAS S.A.	ventas@gsb.com.ar	www.gsb.com.ar	(011) 4846-7050/51	Ruta Panamericana Km. 27,333, Col. Oeste - Don Torcuato - Bs. As.	Venta de equipos y maquinaria para el agro y la construcción vial.
GRUAMAQ S.R.L.	ventas@grumaq.com.ar	www.grumaq.com.ar	(03476) 425-925	Bolívar 2586 - San Lorenzo - Santa Fe	Venta de equipos y repuestos de maquinaria para la construcción. Distribuidore de CASE.
GRUPO VIALES S.R.L.	pablo@grupoviales.com	www.grupoviales.com	(011) 4736-7131 (011) 4736-4772	Av. Libertador Gral. San Martín 33.425 - El Talar - Bs. As.	Venta, alquiler y servicios post venta de máquinas viales.
GUILLERMO FRACCHIA S.R.L.	info@guillermofracchia.com.ar	www.guillermofracchia.com.ar	(02229) 490-801	Ruta 36 Km. 37 - Florencio Varela - Bs. As.	Maquinarias.
HERRENKNECHT ARGENTINA S.R.L.	-	www.herrenknecht.com	(011) 4789-0450 / 51	Vuelta de Obligado 1878, 4° A/B - C.A.B.A	Equipamiento para la excavación mecanizada de túneles. Tuneladoras.
HIDRO-GRUBERT / ANDRÉS N. BERTOTTO S.A.I.C.	hidrogrubert@hidrogrubert.com	www.hidrogrubert.com	(03571) 421-500	Ruta Prov. 6 Km. 5,5 - Río Tercero - Córdoba	Grúas hidráulicas, cargadores compactos y motoniveladoras.
HYDROMAC MÁQUINAS S.A.	vtamaquinas@hydromac.com.ar	www.hydromac.com.ar	(011) 4748-3365 4748-2395	Ruta Panamericana Km 28,5, Colectora Oeste N° 28.170, Don Torcuato - Bs. As.	Excavadoras, autohormigoneras, martillos hidráulicos, pinzas demoledoras.
IGARRETA MÁQUINAS S.A.	cizquierdo@imasa.com.ar	www.igarretamaquinas.com.ar	(011) 4846-4400	Ruta Panamericana Km. 28,5 - Don Torcuato - Bs. As.	Comercialización de máquinas viales, repuestos y filtros.
INDUSTRIAS MARCELINI.	ventas@marcelini.com.ar	www.marcelini.com.ar	(03462) 450790	Ruta 94 Km. 25,8 - Villa Cañás - Santa Fe	Semirremolques y acoplados carretones.
IMPEX ARGENTINA S.R.L.	administracion@impepar.com.ar	www.impepar.com.ar	(0351) 4667446	Av. Circunvalación Km. 27,5 - Ciudad de Córdoba	Máquinas y equipos para la construcción y obras públicas.
INDUMIX S.A.	info@indumix.net	www.indumix.net	(0351) 491-7614	Av. Las Malvinas 450 - Monte Cristo - Córdoba	Motohormigoneras, plantas dosificadoras y elevadoras de hormigón.
INDUSTRIAS JUAN F. SECCO S.A.	rosario@secco.com.ar	www.secco.com.ar	(0341)409-4000	Juan Pablo II 5665 - Rosario - Santa Fe	Venta y alquiler de autoelevadores, plataformas, grupos electrógenos y manipuladores.
	buenosaires@secco.com.ar		(011) 4006-8050	Ruta Panamericana Km. 33, Ramal a Campana El Talar de Pacheco - Bs. As.	
IRON GROUP.	info@iron-group.com facebook.com/irongroup instagram@irongroup_channel	www.iron-group.com	0800-888-4766 (IRON) (011) 4727-4198	Casa central: Ruta Panamericana Km 26.351, Colectora Este - Don Torcuato - Bs. As.	Comercialización y posventa de maquinaria Vial, Agrícola e industrial.
ITALO MASSA S.A.	massa@massa.com.ar	www.maquinasmassa.com.ar	(011)4583-7195 / 4247	Av. Juan B. Justo 5768 - C.A.B.A.	Fabricación, alquiler y venta de máquinas y herramientas para la construcción.
GRUPO LEIVA.	grupoleiva.ba@gmail.com	www.grupoleiva.com.ar	(011)4767-3663 / 7819	Calle 41 (ex Italia) 5655 - V° Ballester - Bs. As.	Reparación de máquinas viales.
LEITEN S.R.L.	info@leiten.com.ar	www.leiten.com.ar	(011) 4759-0129 4716-4288	Olavarría 3943 - Caseros - Bs. As.	Venta de máquinas viales.
MAQUIGOD ROMERO.	maquigod@romeco.com.ar	www.romeco.com.ar	(011) 2101-8600	Uruguay 1747 - Moreno - Bs. As.	Alquiler y venta de máquinas para la construcción.

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
MAQUINARIA VIMEC.	info@maquinariasvimec.com.ar	www.maquinariasvimec.com.ar	(011) 4441-0415	Guatemala 3763 - San Justo - Bs. As.	Reparación y venta de máquinas viales.
MATERIAL FERROVIARIO S.A. (MATERFER).	sebastianlastra@materfer.com	www.materfer.com	0351-495-3111 0351-497-7757	Av. Gral. Manuel Salvio 4509 - Ferreyra - Córdoba	Minicargadoras.
METALURGICA RE S.R.L.	zarandasre@arnet.com.ar	www.panamericanvial.com.ar	(0351) 451-2289 (0351) 496-1298/1983 WA (0351) 15-7479696	Cno. Chacra de Merced Km. 7 - Ciudad de Córdoba	Mallas para zarandas tejidas y soldadas.
PALMERO S.A.	info@zarandasre.com.arzarandasre@arnet.com.ar	www.palmero.com	0810-222-7256	Ruta Panamericana Km 35, Ramal Pilar, esq. Costa Rica - Grand Bourg - Bs. As.	Venta de maquinaria para la construcción.
PAOLINI GRÚAS.	info@zarandasre.com.ar	www.zarandasre.com	(011) 4726-9500	Ruta Panamericana Km. 29.882, Colectora Oeste - El Talar de Pacheco - Bs. As.	Alquiler de maquinaria, grúas telescópicas, semirremolques y carretón para traslados en general, cuadrillas operativas, hidrogúas y autoelevadores.
PEDRO DANIEL MONTERRUBIO.	lvidal@pdmonterrubio.com.ar	-	(03878) 427722 (03878) 427699	Ruta Nac. 50 Km. 30 - Orán - Salta	Máquinas viales.
RECOMAR S.A.	info@recomar.com.ar	www.recomar.com.ar	(011) 4215-4277	Av. Milazzo 3251 - Berazategui - Bs. As.	Máquinas para bloques y adoquines, caños y plantas de hormigón.
RECTIFICACIONES ACOSTA.	repuestos@rectificacionesacosta.com	www.rectificacionesacosta.com	(011) 4911-7787 (011) 4911-2746	Los Patos 3270 - C.A.B.A.	Venta de máquinas y repuestos.
RENT A TOOL S.A.	info@rentatool.com.ar	www.rentatool.com.ar	(011) 4732-1112	Int. Neyer 1133 - Beccar - Bs. As.	Alquiler y venta de herramientas, equipos y máquinas para la construcción.
REPAS S.A.	secretaria@repas.com.ar	www.repas.com.ar	(011) 4393-9625 4393-9243 (011) 4748-0080	Reconquista 336, 12º Y - C.A.B.A.	Venta de equipos y maquinaria para la construcción.
REYMA ARGENTINA S.A.	info@reymasa.com.ar	www.reymasa.com.ar	(011) 4343-5600	Pedriel 481 - C.A.B.A.	Venta de equipos para la construcción, repuestos y servicio técnico.
RIWEL S.A. / QMAQ	info@riwelsa.com.ar	www.riwelsa.com.ar	(011) 4741-2686	Ruta Panamericana Km. 28,5 - Colectora Oeste - Don Torcuato - Bs. As.	Maquinaria vial.
RUSCONI HNOS. S.H.	aldo@rusconihermanos.com	www.rusconihermanos.com	(0249) 422-667 4425-029	Garibaldi 241 - Tandil - Bs. As.	Herramientas y máquinas para perforación.
SOCIEDAD ANÓNIMA DE MAQUINARIAS, INGENIERÍA Y TÉCNICA (SAMIT).	info@samit.com.ar	www.samit.com.ar	(011) 4549-2151	Uruguay 3751 - San Fernando - Bs. As.	Venta y alquiler de maquinaria para la construcción y minería.
SANDVIK ARGENTINA S.A.	smt.argentina@sandvik.com	www.sandvik.com	(011) 6777-6777 (011) 6777-6737	Rincón 3198 - San Justo - Bs. As.	Venta de maquinarias y herramientas para minería y construcción.
PANAMET S.R.L.	administracion@panamet.com.ar	www.panametvial.com.ar	(011) 4741-2488	Ruta 202 Nº 3236 - Don Torcuato - Bs. As.	Plantas de trituración y clasificación. Maquinaria para minería y obras viales.
SULLAIR ARGENTINA S.A.	consultas@sullair.com.ar	www.sullairargentina.com	(011) 5941-4444	Goncalves Dias 1145 - C.A.B.A.	Alquiler, venta y servicio postventa de maquinaria.
TBEH EQUIPOS AGROVIALES S.A.	lmanansero@tbeh.com.ar	www.tbeh.com.ar	(03533) 421-281	Ruta Prov. Nº 13 (Int. Irazusta 260) - Las Varillas - Córdoba	Equipos agroviales, fabricación de maquinarias.
TECMACO INTEGRAL S.A.	-	www.tecmaco.com.ar	(03489) 40-3040	Ruta 9 km 78.100 - Campana - Bs. As. Gral. Alvear 2702 Don Torcuato - Bs. As.	Venta de maquinaria para la construcción e industria.
TECMAQ S.R.L.	info@tecmaqsrl.com	www.tecmaqsrl.com	(0351) 499-8277	Juan B. Justo 8646 - Ciudad de Córdoba	Maquinarias y equipos para minería. Procesamiento de áridos y suelos.
TECNUS S.R.L.	comercial@tecnus.com.ar	www.tecnussrl.com.ar	(0351) 4642-143	Av. 11 de septiembre, Km 14,5. Bower, Córdoba.	Tecnología para la industria del hormigón elaborado.
THERMODYNE VIAL S.A.	info@thermodyne.com.ar	www.thermodyne.com.ar	(011) 4302-4814	Coronel Salvadores 1199 - C.A.B.A.	Representante de equipos y maquinarias: Mack, Mcneilus, Con-e-co, Pro-patch, Grupo Cipsa, Junjin y Braden.
TORTONE S.A.	info@tortone.com.ar	www.tortone.com.ar	(011) 4748-0538 (0351) 461-5362/5368	Ruta Panamericana Km. 24, 3 - Don Torcuato - Bs. As. Av. Vélez Sarsfield 4000 - Ciudad de Córdoba	Venta de maquinarias para compactación y movimiento de suelos, grúas y autohormigoneras.
TRACKMAR S.A.C.I.	ventas@trackmar.com.ar	www.trackmar.com.ar	(011) 5230-1900	Ruta Panamericana Km. 31,5 - El Talar de Pacheco - Bs. As.	Máquinas y repuestos viales.
TRIVILLIN.	trivillin@trivillin.com.ar	www.trivillin.com.ar	(02223) 44-3993	Ruta 215 y Saavedra - Brandsen - Bs. As.	Máquinas viales.
VIAL COMPANY S.R.L.	info@vialcompany.com.ar	www.vialcompany.com.ar	(0348) 462-4446 445-8114	José Hernández 2150 - Garín - Bs. As.	Alquiler de equipos viales.
VOLVO TRUCK Y BUSES ARGENTINA S.A.	acvolvo@volvocac.com.ar	www.volvo Trucks.com.ar	(03327) 415600	Costa Rica 5490 y Colectora Oeste, Panamericana Km 34,5, Ramal Escobar - Grand Bourg - Bs. As.	Camiones pesados y semipesados para el sector de la minería, construcción, petróleo, gas, forestal y cargas extrapesadas.
SEMIRREMOLQUES VULCANO S.A.	repcion@vulcano-remolques.com.ar	www.vulcano-remolques.com.ar	(03471) 451-083 (03471) 452-602	Av. Dickinson 1151 (Ruta 178 y Rivadavia) - Las Rosas - Santa Fe	Semirremolques, acoplados y carretones viales.
WELMAQ S.A.	ventas@welmaq.com.ar	www.welmaq.com.ar	(011) 4846-2700 (011) 15-4400-8419	Ruta Panamericana Km 28,400 esq. Lobería, Colectora Oeste - Don Torcuato - Bs. As.	Maquinaria vial usada y repuestos.
CMZ S.A.	info@zanellocmz.com.ar	www.zanellocmz.com.ar	(03533) 421-513	Buenos Aires 582 - Las Varillas - Córdoba	Construcción y mantenimiento de equipos viales.
ZMG ARGENTINA	venta@zmg-argentina.com.ar	www.zmg-argentina.com.ar	(0221) 496-1444	Av. 44 Nº 4680 - (Oimos) La Plata - Bs. As.	Maquinaria.

MAQUINARIAS / Repuestos, herramientas y accesorios para equipos

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
A. GIACOMELLI S.A.	capemi@capemi.com.ar	www.capemiweb.com	(0351) 438-0192 (0351) 438-0193/94	Ruta 9 Km. 690 - Ferreyra - Córdoba	Autopartes de goma y goma metal.
ALIAFOR S.A.	info@aliafor.com	www.aliafor.com	(011) 4306-2244 (011) 4306-8400	Av. Amancio Alcorta 1747 - C.A.B.A.	Herramientas diamantadas y químicas, abrasivos especiales.
BERCOBYG DE ENRIQUE CASELLI.	info@bercobyg.com	www.bercobyg.com	(011) 4466-5000 (011) 4466-5100	Monseñor Bufano 1821 (ex Cno. de Cintura) San Justo - Bs. As.	Dientes, cuchillas, herramientas y repuestos para máquinas viales.
BRIDGESTONE / FIRESTONE ARGENTINA S.A.I.C.	veronruben@la-bridgestone.com	www.bridgestone.com.ar	(011) 4239-3100	Av. Antártida Argentina 2715 - Lavallol - Bs. As.	Neumáticos.
CALZETTA NEUMÁTICOS S.A.	ventas@calzetta.com.ar	www.calzettaneumaticos.com.ar	(011) 4580-7887 / 89	Av. J. D. Perón 3420 - San Martín - Bs. As.	Neumáticos.
CUMMINS ARGENTINA.	consultas@cummins.com	www.cumminsargentina.com.ar	(011) 4736-6400	Ruta Panamericana Km. 32,5 - Talar de Pacheco - Bs. As.	Motores.
ECO2SITE S.A. (IDEACHIP SOUTH AMERICA - ALLU).	allu@eco2site.com	www.eco2site.com	(011) 4811-5485 (011) 4815-0919	Cerrito 1070, 7º - C.A.B.A.	Comercialización de palas, procesadoras para equipos.
ENGRANAJES KEIPERT.	info@engranajeskeipert.com.ar	www.engranajeskeipert.com.ar	(011) 4243-3388	Miguel Cané 848 - Lomas de Zamora - Bs. As.	Reparación y fabricación de engranajes.
EQUIVIAL SUDAMERICANA S.A.	equivial@equivial.com.ar	www.equivial.com.ar	(011) 4672-2270	Av. Olivera 294 - C.A.B.A.	Repuestos para equipos viales y mineros.
EXION S.R.L.	info@exion.com.ar	www.exion.com.ar	(0221) 4894-364	Calle 44 Nº 1140, 1º B - La Plata - Bs. As.	Medidores de agua y caudalímetros.
FGC ESTABLECIMIENTO METALÚRGICO.	ventas@fgc.com.ar	www.fgc.com.ar	(011) 4294-7998	Bouchard 1874 - Adrogué - Bs. As.	Fabricación de repuestos viales y reparaciones integrales de equipos.
FILTROS DYNA.	ventas@dynafilters.com.ar	www.dynafilters.com.ar	(011) 4302-9600	California 2000, Depósito 4 - C.A.B.A.	Filtros para múltiples aplicaciones.
GAMOPA S.A.C.I.F. E.I.	info@radiadoresgamopa.com.ar	www.radiadoresgamopa.com.ar	(011) 4302-3746 (011) 4302-4881	Vélez Sarsfield 1571/73 - CA.B.A.	Radiadores, enfriadores de aceite, intercambiadores de calor.
GRUPO FUNES	leandrofunes@grupofunes.com.ar	www.grupofunes.com.ar	(0351) 4998781	Juan B. Justo 10500 - Bº Guináu - Cdad. de Córdoba	Representante Michigan.
GRUPO MC S.R.L.	grupomc@sinectis.com.ar	www.grupomc.com.ar	(011) 4925-4055	Av. La Plata 654 - C.A.B.A.	Repuestos para maquinaria vial.
GRUPO SALADINO.	comercial@gruposaladino.com.ar	www.gruposaladino.com.ar	(011) 4911-7457/7620 (011) 4912-0334/35	Guaraní 273 / 275 - C.A.B.A.	Maquinarias. Repuestos para equipos viales, minería, herramientas de corte, filtros, motor y rodaje.
H.C. PUMPER S.A.	hcpumper@repuestosviales.com.ar	www.repuestosviales.com.ar	(011) 4702-4015	Cramer 4357/59 - C.A.B.A.	Repuestos y herramientas de corte para maquinaria vial.
HEELT S.R.L.	heelt@heelt.com.ar	www.heelt.com.ar	(011) 4302-6709 4302-9714	Rocha 1017/19 - C.A.B.A.	Herramientas. Equipos de ensayo para laboratorios técnicos.
LARocca MINERÍA S.A.	info@laroccamineria.com.ar	www.laroccamineria.com.ar	(011) 5368-2300 Líneas rotativas	San Miguel de Tucumán 1450, Parque Industrial Spegazzini - Carlos Spegazzini - Ezeiza - Bs. As.	Neumáticos fuera de carretera.
MERIT ATTACHMENTS LLC.	julio.pagani@meritattachments.com	www.aditamentos.com	(011) 15-4170-7159	Bartolomé Mitre 2462, 8º Of A - C.A.B.A.	Aditamentos para equipos viales.
METALÚRGICA CAMSA.	metalurgicacamsa@gmail.com	www.metalurgicacamsa.com	(0351) 486-4205	De los Latinos 6413 - Ciudad de Córdoba	Reparación de cilindros hidráulicos y neumáticos.
METALÚRGICA CF.	info@metalurgicacf.com.ar	www.metalurgicacf.com.ar	(03572) 423-240	Sobremonte y Ruta 9 Km 667 - Río Segundo - Córdoba	Fabricantes de máquinas y moldes para pre moldeados de hormigón (bloques y adoquines).
METIBAL S.A.	metibal@metibal.com.ar	www.metibal.com.ar	(011) 4302-4701	Coronel Benito Meana 1143 - C.A.B.A.	Cuchillas, dientes, paños, filtros, discos agrícolas y uñas de mano.
MICHELIN ARGENTINA S.A.I.C. Y F.	atencion.usuarios@michelin.com	michelin.com.ar	(011) 4630-3000	Lascano 5130/40 - C.A.B.A.	Neumáticos.
MOTORCISA ARGENTINA S.A.	motorcis@satlink.com	www.motorcisa.com.ar	(011) 4205-0420	Av. Mitre 3180 - Sarandí - Bs. As.	Fabricación de repuestos y reparación integral de equipos viales. Venta de equipos reacondicionados.
MUNDO SIDAC - CUMMINS.	ventas@munido-sidac.com.ar	www.mundo-sidac.com.ar	(011) 4481-6611	Pte. Perón 7665 - Ituzaingó - Bs. As.	Centro integral de servicios. Reparación de motores.
NEUMAFLEX SERVICIOS S.R.L.	consultas@neumaflex.com.ar	www.neumaflex.com.ar	(011) 5290-6931	Pasaje Coghlan 1755 Pb - Gerli - Bs. As.	Macizado de neumáticos con Gel Polímero.
NEUMATECH S.A.	neumatechsa@yahoo.com.ar	www.neumatechsa.com.ar	(011) 4693-1826 (011) 4693-1717/1660	Del Progreso 7238, Pq. Ind. 9 de Abril - Esteban Echeverría - Bs. As.	Neumáticos.
PROVERVIAL S.A.	info@provervial.com.ar	www.provervial.com.ar	(011) 4755-9475 (011) 4754-1454	Calle 26 (Ma. Asunta) 3226 - San Martín - Bs. As.	Repuestos para equipos viales.
PUERTOLAS NEUMÁTICOS.	ventas@puertolasneumaticos.com.ar	www.puertolasneumaticos.com.ar	(011) 4635-0005 (011) 4635-2931	Francisco Bilbao 5835 - C.A.B.A.	Neumáticos viales, agrícolas e industriales.
RODCAM S.A.	info@rodcam.com.ar	www.rodcam.com.ar	(011) 4720-3040	Bolívar 7233 - José L. Suárez - Bs. As.	Repuestos y reparaciones para equipos viales y mineros. Martillos hidráulicos.
SAN JUAN 824 S.R.L.	ventas@sanjuanneumaticos.com.ar	-	(011) 4362-4694/4736	San Juan 824 - C.A.B.A.	Neumáticos.
SERVICIOS VIALES	contacto@serviciosviales.com.ar	www.serviciosviales.com.ar	0810-888-8686	Patagones 2455 - C.A.B.A.	Repuestos, componentes y filtros.
SYS IMPORT S.R.L. GRUPO SAN JUAN	gruposjb@gruposanjuan.com.ar	www.gruposanjuan.com.ar	(011) 4912-6229 (011) 4912-6230/31	Zavaleta 130 - C.A.B.A.	Neumáticos.
TECMAVI S.R.L.	tecmavisr@gmail.com	-	(011) 4918-4919 4918-3779 / 0451	Av. Del Barco Centenera 3198 / 3200 - C.A.B.A.	Reparación, fabricación e importación de repuestos para máquinas viales.
TUTELKAN.	-	www.tutelkan.com.ar	(0264) 428-2465 / 3201 / 0368	-	Representante de equipos Volvo, Cifa, Chicago Pnaumatic, Dressta, SDLG.
VELAZQUEZ MAQUINARIA	comercial@velazquezmaquinaria.com.ar	www.velazquezmaquinaria.com.ar	(011) 3701-4622	-	Minería y construcción.
VIAL PARTS S.R.L.	info@vialparts.com.ar	www.vialparts.com.ar	(011) 4214-7511	Av. Espora 1558 - Adrogué - Bs. As.	Repuestos para maquinaria vial y minera.
WR PARTS S.R.L.	wr@wrparts.com.ar	www.wrparts.com.ar	(011) 4792-0456	Tucumán 540, 28º B - C.A.B.A.	Transmisiones, ejes, mandos finales y reductores. Servicio técnico.

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
ALBA COMPAÑÍA ARGENTINA DE SEGUROS S.A.	info@albacaucion.com.ar	www.albacaucion.com.ar	(011) 4343-9411	Av. Belgrano 875 - C.A.B.A.	Seguros. Garantías de proyectos.
ALEIN INTERNATIONAL.	alein@alein.com.ar	www.alein.com.ar	(011) 5197-1900	Av. Vélez Sarsfield 5422 - Munro - Bs. As.	Aparatos de laboratorio para ensayos de ingeniería.
ANDARIEGA S.R.L.	info@andariega.com.ar	www.andariega.com.ar	(011) 4299-2285	Cabo 1º Moreno 2331 - Burzaco - Bs. As.	Contenedores, equipos sobre trineos, trailers y campamentos móviles.
ARO S.A.	info@aroline.com.ar	www.aroline.com.ar	(011) 4331-4503 (011) 4331-4504	Av. Belgrano 369 - C.A.B.A.	Metrología dimensional y ensayos de materiales.
ASEGUADORES DE CAUCIONES S.A.	consultas@cauciones.com	www.cauciones.com	(011) 5235-3700	Paraguay 580 - C.A.B.A.	Seguros de caución; garantías contractuales, aduaneras, judiciales y otras.
AUTODESK DE ARGENTINA S.A.	alicia.cordoba@autodesk.com	www.autodesk.com	(011) 5628-1900	Av. Leandro N Alem 855, 22º - C.A.B.A.	Software para ingeniería civil y proyectos territoriales.
BECHA S.A.	info@bechasa.com.ar	www.bechasa.com.ar	(0341) 492-4134 / 498-8734 / 35 / 36	Vélez Sarsfield 819 - Vº Gdor. Galvez - Santa Fe.	Rehabilitación y mantenimiento de puentes y pavimentos.
BIGOTTI Y ZANIER S.R.L.	info@bigottiyzanier.com.ar	-	(0351) 498-1175 498-2716	Av. Italia 1500 - Malagüeño - Córdoba.	Transporte de carga pesada y mercaderías peligrosas.
BURKOOOL S.A.	info@burkool.com.ar	www.burkool.com.ar	(011) 4464-0828	M. F. D'Oliveira 4630 - Caseros - Bs. As.	Tecnología en estanqueidad.
CADECI.	cadecci@cadecci.org.ar	www.cadecci.org.ar	(011) 4811-8286	Libertad 1055, 3º - C.A.B.A.	Cámara Argentina de Consultoras de Ingeniería.
CADIE.M.	oftenica@cadie.m.com.ar	www.cadie.m.com.ar	(011) 4757-2992 / 7293	Nstra. Sra. Del Carmen 2306 - Saenz Peña - Bs. As.	Centro Argentino de Investigaciones y Ensayo de Materiales.
CON-AID ARGENTINA S.A.	info@conaid.com.ar	www.conaid.com.ar	(011) 4747-8686 4005 1854	Belgrano 126, 3º Of 304 - San Isidro - Bs. As.	Estabilización iónica de suelos para uso vial.
CONCRET-NOR S.A.	cn@concret-nor.com.ar	www.concret-nor.com.ar	(011) 4787-6444 (011) 4787-2050/6554	Av. Del Libertador 5954, 2º - C.A.B.A.	Ingeniería y construcciones de obras hidráulicas, viales, movimiento de suelos, pavimentación.
coripa CORIPA S.A.	info@coripa.com.ar	www.coripa.com.ar	(011) 4576-3888	Virrey del Pino 2458, 3º - C.A.B.A.	Provisión, asistencia técnica e instalación de geosintéticos para obras viales.
COSACOV S.A.C.I. y F.	cosacov@cosacov.com.ar	www.cosacov.com.ar	(011) 4555-5001 (011) 4555-5319 / 5676 / 1701	Fraga 869 - C.A.B.A.	Equipos para ensayos.
CRAFCO INC.	patricia.irrgang@crafco.com	www.crafco.com.ar	(011) 15-5064-1601	-	Selladores de grietas y juntas, productos de bacheo, geocompuestos.
CYPE.	cype@cypelatam.com	www.cypelatam.com	(011) 5032-1566	Av. San Martín 1621 Pb - C.A.B.A.	Software para arquitectura, ingeniería y construcción.
DUKRAFT LTDA.	info@dukraft.com	www.dukraft.com	(011) 4733-4347	Arenales 2151, 8º C - C.A.B.A.	Importadora y exportadora de minerales.
FREYSSINET TIERRA ARMADA	info@freysinet.com	www.freysinet.com	(011) 4812-4685/86	Cerrito 1136, 1º - C.A.B.A.	Especialistas en Estructuras de Puentes y Suelo Reforzado.
GEOBAUEN.	info@geobauen.com.ar	www.geobauen.com.ar	(011) 4789-0533 / 4787-1129 / 4787-1139	Vuelta de Obligado 1947, 7º A - C.A.B.A.	Soluciones para ingeniería, minería, topografía y construcción.
GEOSISTEMAS S.R.L.	ventas@geosistemassrl.com.ar	www.geosistemassrl.com.ar	(011) 4342-9398	Venezuela 676 - C.A.B.A.	Venta de equipos topográficos para ingeniería y construcción.
GRUPO LEIVA.	info@grupo-leiva.com	www.grupo-leiva.com	(11) 4767-3663 15-5103-9671	Calle N° 41 (ex Italia) 5655 - Vº Ballester - Bs. As.	Reparación y fabricación de cilindros hidráulicos. Fabricación de coronas de giro.
H. LUNA CONSTRUCCIONES S.A.	hluna@hluna.com.ar	www.hluna.com.ar	(011) 5787-6000	Aimé Painé 1665, 8º 10 - C.A.B.A.	Apoyo, topes antisísmicos y juntas de dilatación premoldeada.
INMEC.	info@inmec.com.ar	www.inmec.com.ar	(011) 4754-2121 (011) 4753-7440	Calle 97 (Victorino de La Plaza) n° 664 - Vº Lynch - Bs. As.	Servicios metalúrgicos.
JUAN CARLOS PIERANTONI	jcpierrantoni@pilotesytuneles.com.ar	www.pilotesytuneles.com.ar	(011) 4331-3864 (0341) 494-1598	Hipólito Yrigoyen 723, 6º Of. 46 - C.A.B.A. 9 DE Julio 657 - Carcarañá - Santa Fe	Venta de pilotes in situ y realización de túneles.
MACCAFERRI DE ARGENTINA S.A.	info.ar@maccaferri.com	www.maccaferri.com.ar	(03327) 412-201	Güemes 1233 - Benavídez - Bs. As.	Fabricante de geosintéticos, gaviones y fibras de refuerzo para hormigón.
MAPEI ARGENTINA S.A.	contacto@mapei.com.ar	www.mapei.com.ar	(0348) 443-5000	Ruta Panamericana (Rn9) 51200 - Escobar - Bs. As.	Productos químicos para la construcción.
MEXICHEM ARGENTINA S.A.	infoargentina@mexichem.com	www.amanco.com.ar	0800-444-AMANCO (262626)	Av. Benito Pérez Galdós 8760 - Pablo Podestá - Bs. As.	Tuberías y Accesorios de PVC y PP Marca AMANCO. Geosintéticos Marca PAVCO y BIDIM.
PABLO FEDERICO.	administracion@pablofederico.com.ar	www.pablofederico.com.ar	(03543) 405747 (03543) 409710 / 425949	Bv. Los Polacos 8000 - Los Boulevares - Córdoba.	Empresa de obras y servicios para la construcción.
PEDRO H. CAMINO S.R.L.	contacto@casacamino.com.ar	www.casacamino.com.ar	(02284) 42-2364	Coronel Suárez 2091 Pb - Olavarría - Bs. As.	Mangueras hidráulicas, manómetros. Servicios para la industria pesada y liviana.
RUNCO S.A.	runco@runco.com.ar	www.runco.com.ar	(011) 4334-1420 6841-4100	Bernardo de Irigoyen 308, 7º - C.A.B.A.	Instrumental topográfico, equipos de laboratorio y control de maquinaria vial.
SEÑALAR	(0341) 457-4577 / 456-4343	www.senalar.com	(0341) 457-4577	Brasil 151 - Rosario - Santa Fe	Señalización vial, columnas de alumbrado, estructuras metálicas. Distribuidor Avery Dennison.
SIKA ARGENTINA S.A.I.C.	info.gral@ar.sika.com	www.arg.sika.com	(011) 4734-3500	Juan B. Alberdi 5250 - Caseros - Bs. As.	Aditivos, selladores, adhesivos, impermeabilizantes.
SIPROMA ARGENTINA S.A.	info@siproma.com.ar	www.siproma.com.ar	(011) 4307-7125	Ramallo 1691 - C.A.B.A.	Compañía de mediciones y evaluación de pavimentos.
STACO ARGENTINA S.A.	comercial@stacoargentina.com.ar	www.stacoargentina.com.ar	(0237) 484-2845/2200	Río Dery e/ Río Pinto y Río Potrero - Bº Cina Cina - Gral. Rodríguez - Bs. As.	Sistemas de Seguridad Vial.
TENARIS SIDERCA.	(03489) 433-100	www.tenaris.com	(03489) 433-100	Dr. Jorge S. Simini 250 - Campana - Bs. As.	Producción de tubos para proyectos de ingeniería, ductos, minería y saneamiento.
TRANS-FER S.R.L.	transfer_srl@hotmail.com	-	(0351) 498-1414	José Hernández 326 - Malagüeño - Córdoba.	Transporte de cargas y alquiler de maquinarias.
TUBOLOC S.A.	tuboloc@tuboloc.com	www.tuboloc.com	(011) 4749-4613	Juan B. Justo 1945 - Tigre - Bs. As.	Cañerías de PVC y PEAD para ingeniería hidráulica y construcción en general.
VIALCAM S.A.	info@grosspal.com ventas@grosspal.com	www.grosspal.com	(03533) 422545 (03533) 422011	Bartolomé Mitre 900 - Las Varillas - Córdoba.	Fábrica de implementos agrícola viales y de servicios para municipios.

» SERVICIOS Y PRODUCTOS VARIOS / Constructoras

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
CONSTRUCCIONES OMI S.A.	info@construccionesomi.com	www.construccionesomi.com	(0221) 414-1839	Calle 42 N° 1389, 3° - La Plata - Bs. As.	Constructora.
CONSTRUCTORA DOS ARROYOS S.A.	cerroazul@dosarroyos.com.ar	www.dosarroyos.com.ar	(011) 4788-9500	3 de Febrero 2720, 4° - C.A.B.A.	Constructora.
KAVOS.	info@kavos.com.ar	www.kavos.com.ar	(011) 4226-0978	Av. Rigolleau 2153 - Berazategui - Bs. As.	Constructora.

» SERVICIOS Y PRODUCTOS VARIOS / Consultoras

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
ABS SERVICIOS DE INGENIERIA.	abs.sa.ing@gmail.com	-	(0221) 451-0008	Diagonal 93 nro. 53 - La Plata - Bs. As.	Servicios de ingeniería.
AC&A S.A. INGENIEROS ECONOMISTAS PLANIFICADORES	acya@acya.com.ar	www.acya.com.ar	(011) 4516-0509 4516-0510/11	Reconquista 1088, 13° - C.A.B.A.	Economistas, planificadores y servicios de consultoría
ATEC S.A.	atecsa@atecsa.com.ar	www.atecsa.com.ar	(011) 4816-4006	Cerrito 866, 5° - C.A.B.A.	Servicios de consultoría.
BARBAGELATA INGENIERÍA S.A.	info@bisa.com.ar	-	(0343) 4220201	San Lorenzo 63 - Paraná - Entre Ríos	Consultora en ingeniería y medio ambiente.
CADIA S.A. CONSULTORES ARGENTINOS ASOCIADOS	cadia@cadiasa.com.ar	www.cadiasa.com.ar	(011) 5272-0522	Manuela Sáenz 323,7 Of. 718, Edif. Bs. As. Plaza, Pto. Madero - C.A.B.A.	Consultoría en Ingeniería y Ambiente.
CASTAGNINO PROYECTOS DE INGENIERÍA.	castagninoleonardo@yahoo.com.ar	www.castagninoingenieria.com.ar	(011) 6091-1310/1325 (011) 15-6474-5992	Av. De Mayo 1343, 8° Of. 1 - C.A.B.A.	Proyectos de obras viales e infraestructura.

» SERVICIOS Y PRODUCTOS VARIOS / Consultoras

EMPRESA	MAIL	WEB	TELÉFONO	DIRECCIÓN	RUBRO
CONSULAR - CONSULTORES ARG. ASOCIADOS S.A.	consular@consularsa.com.ar	www.consularsa.com.ar	(011) 4331-7246 4343-9636/2972	Av. Julio A. Roca 610, 6° - C.A.B.A.	Proyectos en obras de ingeniería vial. Relevamientos LIDAR.
CONSULBAIRES INGENIEROS CONSULTORES S.A.	consulbaires@consulbaires.com.ar	www.consulbaires.com.ar	(011) 4322-5048 4322-9639	Maipú 554, 3° - C.A.B.A.	Consultoría de caminos, transporte, hidráulica, energía, ingeniería sanitaria.
CYPSA - Consultora de Recursos Humanos.	cypsa@cypsaonline.com.ar	www.cypsaonline.com.ar	0 810 220 0063		Empresa argentina especializada en consultoría de RR.HH.
ESTUDIO GUTELMAN S.A.	gghidraulica@uolsinectis.com.ar	www.gygingenieria.com.ar	(011) 4305-9604 4305-4335	Av. Entre Ríos 1055, E.P.Of. 84 - C.A.B.A.	Consultores de ingeniería.
GAGO TONIN S.A.	info@gagotonin.com.ar	www.gagotonin.com.ar	(0221) 424-5176	Diagonal 74 N° 483 - La Plata - Bs. As.	Servicios de consultoría.
GEOCONSULT BUENOS AIRES S.A.	office@geoconsultba.com.ar mboefer@geoconsultba.com.ar	www.geoconsult.com	(011) 4326-3434 15-6228-9581	Av. del Libertador 6550, 7° Of. C - C.A.B.A.	Ingeniería Geotécnica y en túneles. Geología e hidrogeología. Ingeniería estructural y de equipamiento electromecánico y de seguridad en obras subterráneas. Análisis de riesgos, fotogrametría y monitoreo geotécnico.
CONSULTORÍA OSCAR G. GRIMAUX Y ASOC. S.A.T.	grimaux@grimaux.com.ar	www.grimaux.com.ar	(011) 4812-7818	Cerrito 1136, 6° - C.A.B.A.	Consultoría técnica.
HIDROESTRUCTURAS S.A.	info@hidroestructuras.com.ar	www.hidroestructuras.com.ar	(011) 4322-2075	Av. Roque S. Peña 825, 3° Of. 301 - C.A.B.A.	Servicios de ingeniería.
IATASA INGENIEROS CONSULTORES.	iatasa@iatasa.com	www.iatasa.com	(011) 5077-9300	Corrales Viejos 46 - C.A.B.A.	Consultoría.
INGECONSULTORES S.A.	bsas@ingenconsultores.com.ar	www.ingenconsultores.com.ar	(011) 4326-1755 4326-1815(011) 4326-1755/4326-1815	Carlos Pellegrini 755, 6° - C.A.B.A.	Consultoría.
IRV. INGENIERÍA EN RELEVAMIENTOS VIALES S.A.	info@irvsa.com.ar	www.irvsa.com.ar	(011) 4343-0213	Av. Belgrano 485, 9° Of. 19 y 20 - C.A.B.A.	Consultora en ingeniería especializada en proyectos de tránsito y transporte.
ITYAC	info@ityac.com.ar	www.ityac.com.ar	0341-4820531	Riobamba 230 - Rosario - Santa Fe.	Servicios de consultoría.
LATINOCONSULT S.A.	latinos@latinoconsult.com.ar	www.latinoconsult.com.ar	(011) 4313-5431	Suipacha 1067, 3° - C.A.B.A.	Ingenieros consultores.
PROINSA - PROYECTOS DE INGENIERÍA S.A.	proinsa@proin-sa.com.ar	www.proin-sa.com.ar	(011) 4322-1221	Tucumán 677, 3° Of. D - CA.B.A.	Servicios de ingeniería.
PROYECTOS Y ESTUDIOS ESPECIALES S.A.	peesa@peesa.com.ar	www.peesa.com.ar	(011) 4787-6557 4706-2411	Migueletes 2140 - C.A.B.A.	Desarrollo de proyectos viales y aeroportuarios.
SERMAN Y ASOCIADOS S.A.	gerencia@serman.com.ar	www.serman.com.ar	(011) 4703-2420 4703-3963	Pico 1639/41/45, 5° - C.A.B.A.	Servicios de consultoría.
SETEC S.R.L. - SOCIEDAD DE ESTUDIOS TÉCNICOS Y ECONÓMICOS.	setecsr@gmail.com	www.setecsr.com.ar	(0351) 426-5375 423-4262	Achaval Rodríguez 35 - Ciudad de Córdoba	Proyectos y asistencia técnica para obras viales, de saneamiento, hidroeléctricas, portuarias y de puentes.
TECNOLATINA S.A.	tecnolatina@tecnolatina-sa.com.ar	www.tecnolatina-sa.com.ar	(011) 4312-0066	Suipacha 1111, 31° Of. 71 - C.A.B.A.	Servicios a industrias, empresas de ingeniería y de servicios públicos.
UNGARO ALE ORTIZ & ASOC. INGENIEROS CONSULTORES.	info@ungale.com	www.ungale.com	(0221) 452-0684	Calle 50 N° 1075 - La Plata - Bs. As.	Ingeniería vial e hidráulica.
VARDÉ Y ASOCIADOS S.A.	oavarde@sinctis.com.ar	-	(011) 4804-0192	Av. Quintana 585, 4° - C.A.B.A.	Consultoría en Ingeniería Civil y Geotécnica.

10º JORNADAS DE TÚNELES Y ESPACIOS SUBTERRÁNEOS

“Avance de la construcción de túneles en la región”

28 Y 29 DE OCTUBRE 2020

Modalidad Online

AATES este año celebra su 10º Aniversario

bajo particulares circunstancias; pero pese a la contrariedad de la situación mundial, las obras de túneles siguieron ejecutándose.

El objetivo de esta versión online es destacar los trabajos realizados no solo en Argentina, sino en países de la región superando esta adversidad.



Algunas de las disertaciones:

- Proyectos y ejecución de obras en AySA, Dirección Nacional de Vialidad y la ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Sistema Riachuelo
- Sistema Agua Sur
- Río Subterráneo a Lomas
- Tecnologías de Shotcrete
- Proyecto de ingeniería Línea 7 Santiago Chile
- Línea 4 Metro Río de Janeiro
- Máquinas de tornillo sin fin para hincado de tuberías
- Innovaciones Tecnológicas en el diseño, construcción y operación de túneles en Colombia
- Soluciones avanzadas de impermeabilización sintética
- Laboratorio Subterráneo los Andes
- Aprovechamiento hidroenergético multipropósito El Tambolar
- Sostenimiento de obras subterráneas

Se extrañará compartir los breaks, que permitieron confraternizar y aumentar el círculo académico dedicado a los túneles.

SE ENTREGARÁ CERTIFICADO DE ASISTENCIA

Sponsors



Media Partner



AATES - Asociación Argentina de Túneles y Espacios Subterráneos

administracion@aates.org.ar - Tel/WhatsApp: +54 9 11 4438-7276

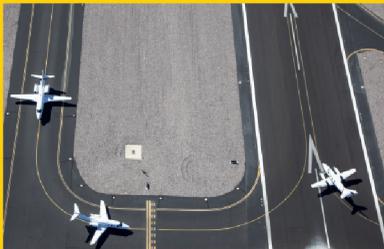
www.aates.org.ar

SHELL ASFALTOS, SU SOCIO PREFERIDO



Ofrecemos productos asfálticos innovadores con la más alta y consistente calidad para las aplicaciones más complejas.

Aseguramos la mayor confiabilidad y seguridad en el suministro. Ayudamos a enfrentar los crecientes desafíos en la construcción, de la mano de un soporte técnico y comercial dedicado.



Somos una compañía integrada de energía y, por esta razón, brindamos soluciones integrales, ofreciendo no sólo asfalto sino también combustibles, lubricantes y asesoramiento técnico para cubrir todas sus necesidades.



Shell Bitumen
Marca licenciada

raízen
Energía que moviliza

Para más información ingresar a www.shell.com.ar/empresas/shell-bitumen