

USINA

DE NOTÍCIAS



Close to
our customers

EXCELENCIA EN PAVIMENTACIÓN

Aplicaciones, cuidados, tecnologías y equipos para un
pavimento de alta calidad

CHILE: infraestructura para el crecimiento

BRASIL: pruebas comparativas en compactadores confirman
desempeño y economía

PERÚ: velocidad para aumentar caminos y carreteras pavimentados

BARREIRAS “NEW JERSEY”: ejecución ágil con calidad y menos costos



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

JUNIO 2015
Número 31

www.ciber.com.br



PLANTAS DE ASFALTO CIBER.



+1700
PLANTAS DE
ASFALTO
VENDIDAS

Líder en tecnología, referencia en productividad. Respeto por el medio ambiente.



Soluciones que superan los más rígidos estándares ambientales.



Precisa y fácil de operar.



Compacto, fácil de transportar, producción de alta calidad.



Cincuenta y cinco años de pericia con más de 1700 plantas de asfalto vendidas en cuatro continentes.

Luiz Marcelo Tegon, Presidente de Ciber



Resiliencia, la capacidad que un individuo o una población presenta, después del momento de adversidad, consiguiendo adaptarse o evolucionar positivamente ante la situación.

Es así cómo imaginábamos que los empresarios, la industria y el pueblo brasileño necesitarán mantenerse constantemente por los próximos meses. Con extrema resiliencia. Es notorio el escenario actual de la economía del país, así como nuestro sector de roadbuilding, que fue muy impactado con disminución de proyectos y obras, de inversiones, atrasos, elevación de costos, y que resultaron en menor demanda en todos los sectores. Es el momento de continuar reivindicando derechos y crecimiento para el país, y también de buscar una “agenda positiva”.

Necesitamos mirar hacia adelante, ver lo que los otros no ven en momentos de dificultades, ya lo describieron muchos mentores. Buscar oportunidades donde antes no imaginábamos entrar, adaptarse y evolucionar. Es un hecho que hubo atrasos de obras, que hay una demora excesiva por lanzar nuevos proyectos, que el Costo Brasil está cada vez más alarmante. Pero el hecho también que muchas obras siguen adelante, que los periódicos todos los días anuncian obras en marcha, nuevos proyectos de mantenimiento y ampliación de pavimentación en centenas de municipios por todos los rincones del país. Y las PPPs aparecen cada vez más en los medios como solución

para grandes proyectos. De hecho, oportunidades existen y otras más surgen cada día, en menor y mayor velocidad, pero ellas existen.

En ediciones anteriores de la Planta de Noticias hablamos mucho de la calidad en compactación, producción de mezcla bituminosa y reciclaje de suelos y pavimentos. En esta edición nuestro enfoque está en la Excelencia en Pavimentación. Cuáles son las técnicas, las recomendaciones y mejores prácticas de una buena aplicación, sugerencias de conocedores del asunto, lo que existe de más avanzado e innovador en lo que se refiere a equipos para pavimentación, como la tecnología y sistemas agregados están auxiliando y asegurando ventajas y beneficios a los operadores y empresarios.

Mantenerse al frente en el mercado y atento a todas las oportunidades es sin duda estar actualizado con nuevas técnicas y aplicaciones, nuevos recursos y equipos, nuevas tecnologías, transponer barreras. Tener resiliencia y ser innovador.

Buenos negocios, buena lectura y un gran abrazo. ■

EXPEDIENTE

Producción y ejecución:

Teléfono: (5511) 3253-4542
www.timbro.com.br



Editor Ejecutivo: Rodrigo Garcia Aguiar
Directora de Redacción: Celina M. M. Lopes
Editora: Laiza Carneiro
Periodista Responsable: Helvânia Ferreira (Mtb/DRT/RS: 8166)
Reportaje: Laiza Carneiro, Márcio Jardim, Vinicius Máximo, Fábio Camargo
Investigación: Natalia Milani

Revisión: Hebe Ester Lucas
Revisión Técnica: Marcelo Zubaran e Juliano Gewehr
Director de arte: Renato Gottinari
Portada: Vinicius Zimmer
Tiraje:
8.600 ejemplares (Portugués)
1.500 ejemplares (Español)
1.500 ejemplares (Inglés)
Distribución gratuita.
Se permite la reproducción de materias, siempre que se cite la fuente.

HABLE CONMIGO



ENVÍE INFORMACIONES SOBRE OBRAS, EQUIPOS DEL GRUPO WIRTGEN, CRÍTICAS Y SUGERENCIAS. ¡PARTICIPE!

usinadenoticias@ciber.com.br

Ciber Equipamentos Rodoviários Ltda - Rua Senhor do Bom Fim, 177 - Porto Alegre/RS - Brasil - CEP: 91140-380
Tel: +55 (51) 3364-9200 - Fax: +55 (51) 3364-9228 - E-mail: ciber@ciber.com.br | www.ciber.com.br

Usina de Notícias / CIBER - Nº 31 - JUNIO 2015

Mercado

12 Chile



PAVIMENTANDO LA CARRETERA DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO

País andino invierte pesado para que la infraestructura no sea un obstáculo del desarrollo en el futuro

Especial

18



EXCELENCIA EN PAVIMENTACIÓN

Variedad de productos, soluciones y técnicas avanzadas son condición clave para una pavimentación de primera línea

Tecnología

34

COMPARATIVOS DE COMPACTACIÓN

Pruebas confirman economía, desempeño y calidad superior

Infraestructura

50 Perú



EN EL CAMINO DE LOS INCAS

País busca excelencia para mejora de la malla vial

DISTRIBUIDORES EN AMÉRICA LATINA

FIZA S.A.S

Teléfono: 57 1 677 6440 / Fax: 57 1 677 7025
Correo Electrónico: francisco.isaza@fiza.co
Región de actuación: Colombia

CONSTRUMAC S.A

Teléfono: 5255 5328 17 00 / Fax: 5255 5328 17 50
Correo Electrónico: mescobarq@construmac.com
Región de actuación: México

INVERSIONES RESANSIL C.A.

Teléfono: 58 212 237 7726 / 7094 / 8238 / 8094
Fax: 58 212 237 9515
Correo Electrónico: info@resansil.com
Región de actuación: Venezuela

RESANSIL INC.

Teléfono: 1 305 621 5341 / Fax: 1 305 621 5343
Correo Electrónico: jl.matallana@resansil.com
Región de actuación: América Central / Caribe

RESANSIL GUATEMALA S.A.

Teléfono: 502 2433 3734 / Fax: 502 2362 8760
Correo Electrónico: jl.matallana@resansil.com
Región de actuación: El Salvador / Honduras / Guatemala

CORPORACIÓN VEN RESANSIL DE COSTA RICA S.A.

Teléfono: 506 2227 4411 / Fax: 506 2286 3832
Correo Electrónico: jl.matallana@resansil.com
Región de actuación: Costa Rica / Nicaragua

PANAMÁ RESANSIL S.A.

Teléfono: 507 236 3225 / Fax: 507 236 3229
Correo Electrónico: jl.matallana@resansil.com
Región de actuación: Panamá

RESANSIL RD S.A.

Teléfono: 1 809 532 6263 / Fax: 1 809 532 6677
Correo Electrónico: jl.matallana@resansil.com
Región de actuación: Puerto Rico / Rep. Dominicana / Haití

FIZAMAQ

Teléfono: 593-2-2898651 / Fax: 593-2-2898106
Correo Electrónico: dlopez@fizamaq.com
Región de actuación: Ecuador

CIMASA

Teléfono: 595 21 285227 / Fax: 595 21 285228
Correo Electrónico: info@cimasapy.com
Región de actuación: Paraguay

COVEMA S.A.C.I.F.

Teléfono: 5411 54531300
Fax: 54 11 0 3327 453912
Correo Electrónico: ventas@covemasacif.com.ar
Región de actuación: Argentina

IPESA S.A.C.

Teléfono: +51 1 326 0411 / Fax: +51 1 326 0419
Correo Electrónico: lpinto@ipesa.com.pe
Internet: http://www.ipesa.com.pe
Región de actuación: Perú

SALINAS Y FABRES S.A.

Teléfono: 562 683 6750 / Fax: 562 683 6750
Correo Electrónico: jdaly@salfa.cl
Región de actuación: Chile

TRADINTER SR.L

Teléfono: 598 2622 1130 / Fax: 598 2628 4691
Correo Electrónico: lcbaleta@tradinter.com.uy / jferme@tradinter.com.uy
Región de actuación: Uruguay

VEZLA S.R.L.

Teléfono: 591 4 411 4000 / Fax: 591 4 425 0584
Correo Electrónico: info@vezla.net
Región de actuación: Bolivia



Imagen: Vinicius Zimmer

TECNOLOGÍAS QUE LE DAN SEGURIDAD, CALIDAD Y ECONOMÍA

Conforto, Comodidad, agilidad, seguridad, desempeño, facilidad en el manejo y eficiencia son características dignas de carros de lujo, pero estos atributos no se restringen solamente a ellos. Así como esos vehículos, los equipos volcados hacia la construcción y mantenimiento de carreteras, además de robustez, también agregan mucha tecnología y están cada vez más amigables.

Eso se debe al hecho de que los equipos carreteros, independientemente del tamaño y de su funcionalidad, pasan por diversos estudios antes de ir a las obras carreteras afuera. La tecnología está presente en todo para que cada vez más las máquinas auxilien y faciliten, de la mejor manera, el trabajo del hombre.

E invertir en esa evolución tecnológica es requisito primordial para atender a las demandas de mercado y a las condiciones exigidas por el sector. Pensando en

eso, con el objetivo de atender a las necesidades de sus clientes cada vez más, nuevos sistemas y aplicaciones presentes en los equipos se están perfeccionando, para facilitar la utilización por los operadores y maximizar la producción, resultando en agilidad, economía, seguridad y comodidad.

Siguen listadas algunas de las más recientes tecnologías incorporadas a las fresadoras, recicladoras, pavimentadoras, compactadoras y plantas de asfalto.

Una pavimentadora, que tiene el papel de aplicar, nivelar y precompactar la mezcla bituminosa, es uno de los principales equipos en una obra carretera y su calidad es fundamental para el desempeño de la construcción. Para eso, los sistemas de esos equipos se desarrollan para auxiliar el trabajo del operador, evitando, así, que cometan errores durante la pavimentación.

El sistema ErgoPlus generación "trazo 3" es uno de

ellos. Consiste en un panel que perfecciona el sistema de mando de las pavimentadoras. Cuenta con funciones que facilitan la interactividad del trabajo realizado por el operador con la máquina, además de un panel de fácil comprensión, pues tiene un lenguaje gráfico universal, pudiendo ser usado y “leído” por todos los operadores – independientemente del país y del idioma.



En una operación de pavimentación, además del operador principal hay también un profesional que monitorea la regla compactadora. Algunos mandos fueron perfeccionados de forma a facilitar la ejecución y permitirle al operador de la regla el acceso a algunos mandos que sobrecargan al operador. Y el sistema de nivelación ya está incluido en el ErgoPlus, agregando todos los mandos necesarios para una pavimentación productiva y de calidad.

El display del ErgoPlus, que ya está en su tercera generación, proporciona mejor visibilidad y nitidez. De esta manera, las teclas iluminadas son propicias para trabajos realizados de noche, reforzando la exactitud del mando en la oscuridad. Para el trabajo diurno, los displays de informaciones son visibles incluso bajo intensa claridad.

Con el ErgoPlus 3, el operador puede guiar los sistemas: PaveDock Assistant – que aumenta la seguridad de la entrega del material del camión para la pavimentadora, haciendo efectiva la comunicación entre el conductor del camión y el operador de la máquina; y el AutoSet Plus – que guarda en la memoria todos los

parámetros de la máquina permitiendo que, después de cerrar y guardar el equipo, se lo reabra presentando los mismos parámetros guardados, apretando solamente un botón.

ERGOPLUS EN USO EN LA DUPLICACIÓN DE LA BR-163

En Rondonópolis, Mato Grosso, la empresa Cavalca Construções e Mineração Ltda. operó en 22,7 kilómetros de extensión en la obra de duplicación de la BR 163 (del km 94,9 al 117,6). Esa es una de las principales carreteras del país que une Rio Grande do Sul a Pará, cortando todo Brasil verticalmente, y que nació durante el Proceso de Integración Nacional, en el mandato del presidente Juscelino Kubitschek (1955 – 1960).

Según el ingeniero Dejanir Franch, responsable de Cavalca Construções en la obra, y que contó con una terminadora Super 1800-3, de Vögele, las principales ventajas a ser destacadas del Ergo- Plus y que fueron notadas durante su operación son: “la confiabilidad del espesor y capa plana, ofreciendo, así, más seguridad de aplicación por parte del operador y economía de material debido a la homogeneidad del espesor”.

Todavía conforme Franch, la tecnología llevó a la empresa a adquirir una pavimentadora. “El sistema de calentamiento de la regla (generador), el sistema de vibración con tãmpers y, principalmente, el ErgoPlus me llevaron a notar más aciertos que errores”, dijo.

Panel ErgoPlus, con símbolos de fácil comprensión, facilitan el mando por el operador



Fotos: Banco de imágenes Ciber

NIVELACIÓN EN MANDO 3D

Así como las terminadoras Vögele, las pavimentadoras de hormigón Wirtgen SP 15 y SP 25 y la fresadora Wirtgem W200 también colocan a disposición un plus



tecnológico a los operadores. Son los sistemas de nivelación, disponibles de forma estándar, es un sensor de inclinación transversal, dos sensores de dirección longitudinal y un conjunto 3D opcional. Esos sistemas informan la máquina sobre la dirección que deben seguir, así como el espesor de la capa, variación de inclinación del terreno, entre otras informaciones.

Con un avanzado sistema de mando tridimensional, los equipos cuentan con piloto automático y una unidad de mando económica y de fácil operación. En el caso de la SP 15 y 25, esa tecnología permite una pavimentación totalmente automática y de alta calidad, incluso en radios estrechos – de hasta 600 mm – permitiendo que la programación del trazado se realice *in situ*.

Con una computadora integrada, tanto en la pavimentadora como en la fresadora, y con un panel de mando intuitivo, la máquina cuenta con dos receptores de GPS que se comunican con otra estación ubicada en la obra.

Con un rápido entrenamiento, cualquier profesional, incluso con poca experiencia, logra operar sin dificultades, además de tener un proceso autoexplicativo. Las formas de los perfiles, una vez programadas, pueden ser grabadas y así volver a ser activadas a cualquier momento.



SISTEMA DE MONITOREO

Las plantas de asfalto también ofrecen aplicativos al estilo high-tech. Se trata del Sistema de Monitoreo Remoto, disponible en la Planta Ciber UACF iNOVA,



que posibilita a los gestores de la obra monitorear remotamente la operación de la planta, pudiendo acceder a los históricos de producción y de consumo de insumos, entre otros. Ese sistema de monitoreo permite verificar la operación de la planta, en tiempo real, 24 horas por día, en cualquier unidad remota. El gestor de la obra puede visualizar la misma pantalla que el operador, aproximando la oficina de la obra. Basta tener acceso a internet, pues la empresa ofrece un programa en que el propietario de la planta puede acceder a las informaciones en su computadora. Ciber coloca a disposición un sistema en el cual el cliente hace la descarga del programa y, a partir de él, con acceso a internet, es posible monitorear en tiempo real la producción de la planta, verificando desde temperaturas, gráficos de producción, entre otros recursos disponibles.



Pantalla del aplicativo

Además de la visualización gráfica de la producción, alarmas de operación y generación de avisos de mantenimiento, el sistema exenta a los operadores de la producción constante de informes sobre la productividad del equipo.

HAMMTRONIC

Rodillos compactadores también presentan sistemas y aplicativos que auxilian y modernizan las funciones de manera a garantizar un trabajo ágil y eficaz.

Si el caso del Hammtronic, sistema de gestión operacional disponible en el compactador Hamm 3520, controlado por un microprocesador, que permite que el operador ejecute otras actividades mientras que el sistema se enciende, monitorea y controla todas las funciones importantes del equipo. Y, con el hecho de monitorear y regular las funciones centrales de la máquina, el Hammtronic evita posibles errores del operador, así como reducir el consumo de combustible.



ciones importantes del equipo. Y, con el hecho de monitorear y regular las funciones centrales de la máquina, el Hammtronic evita posibles errores del operador, así como reducir el consumo de combustible.

OSCILACIÓN

Tecnología patentada, los compactadores de la marca Hamm tienen rodillos oscilatorios, que son cilindros desarrollados por la empresa que oscilan en contacto permanente con la capa, compactando con bajo impacto, evitando así eventuales daños al pavimento, al equipo y en construcciones adyacentes.

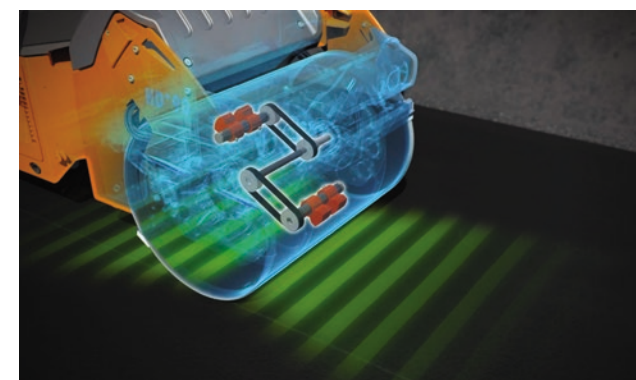
Esa técnica optimiza el trabajo permitiendo una cantidad menor de pasadas que con los rodillos exclusivamente vibratorios. La utilización de dos ejes con pesos excéntricos, que giran en sentidos opuestos, genera movimientos oscilantes del cilindro, que alternan para adelante y para atrás, siempre en contacto permanente con el suelo. Además, tiene como ventaja el sistema de regulado automático de la amplitud, que se ajusta de acuerdo con el nivel de dureza del material.



Una de las ventajas técnicas del sistema oscilatorio es obtener mayor grado de compactación con menor número de pasadas. Combinando el cilindro delantero vibratorio con el cilindro trasero oscilatorio, obtenemos mayor grado de compactación con menor número de pasadas. En lugares donde no podemos utilizar la vibración, como puentes y viaductos, operamos con el cilindro delantero estático y el trasero oscilando.

Una de las ventajas técnicas del sistema oscilatorio es obtener mayor grado de compactación con menor número de pasadas. Combinando el cilindro delantero vibratorio con el cilindro trasero oscilatorio, obtenemos mayor grado de compactación con menor número de pasadas. En lugares donde no podemos utilizar la vibración, como puentes y viaductos, operamos con el cilindro delantero estático y el trasero oscilando.

Una de las ventajas técnicas del sistema oscilatorio es obtener mayor grado de compactación con menor número de pasadas. Combinando el cilindro delantero vibratorio con el cilindro trasero oscilatorio, obtenemos mayor grado de compactación con menor número de pasadas. En lugares donde no podemos utilizar la vibración, como puentes y viaductos, operamos con el cilindro delantero estático y el trasero oscilando.

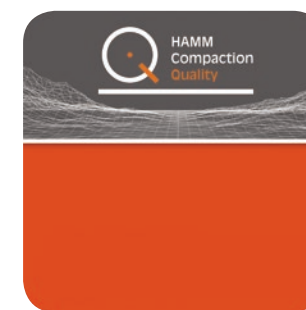


Cilindro de oscilación

En el sector de compactación de asfalto, la tecnología oscilatoria reduce el impacto en el entorno, minimizando "efectos colaterales" de intervenciones en áreas urbanas. Eso ocurre porque la oscilación realiza una acción más local, concentrada, sin generar ondas

de choque vibratorias para la redondeza. La tecnología es apropiada, por ejemplo, para obras sobre puentes y viaductos, sobre pavimentos con caños y conductos enterrados cerca a la superficie junto a construcciones fragilizadas.

HCQ COMPACTÓMETRO



El compromiso con el desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de máquinas y sistemas para permitir que sus clientes obtengan una alta calidad en compactación de suelos y asfalto trae también la tecnología de compactómetro HCQ (Calidad de Compactación Hamm) para compactadores de suelos de cilindros lisos, como el 411, que detecta el llenado de los vacíos del suelo, ampliando la garantía de calidad del servicio.

Un sensor instalado junto al cilindro hace la lectura del retorno del impacto vibratorio junto al suelo. Conforme los vacíos de los suelos están siendo llenados y la compactación se va alcanzando, hay una variación en la lectura del sensor. Al operador se lo alerta cuando el suelo ya está cerca de su densidad máxima, con los vacíos ya llenados, evitando así la sobrecompactación y la consecuente fragmentación del material.

El módulo HCQ ofrece una medición adecuada y un sistema de evaluación que se adapta en cada aplicación. Por ejemplo, los módulos HCQ ayudan a los operadores instantáneamente, indicando dónde se alcanzó la compactación exigida, o cuando son necesarias más pasadas.

De fácil utilización, el sistema está listo para empezar sin ninguna condición previa compleja. La indicación se muestra en el panel de operación del rodillo de forma clara, por medio de la oscilación de un puntero y del encendido de una luz de alerta. ■



Ilustraciones: Banco de imágenes Ciber

Los componentes del Hammtronic son:

- Gestión del Motor – que ajusta automáticamente la velocidad del motor, generando economía de combustible, menor desgaste y ruido;
- Control de la Tracción – controla el arranque y la parada del cilindro, así como la carga máxima, protegiendo así el motor de sobrecargas;
- Control Antipatinado – detecta automáticamente condiciones y datos de operación, distribuyendo uniformemente la fuerza por el eje del rodillo, resultando en una excelente tracción;
- Control de Vibración – controla la vibración hidrostática, compactando siempre a una frecuencia igual y predefinida;
- Visualización de la Información – al operador se le informa en tiempo real sobre todas las funciones del equipo a través del panel de operación.

NUEVA PLANTA DE ASFALTO CIBER UACF iNOVA



UACFiNOVA
2000 P2
200t/h en solamente 2 movilidades

*El “estado del arte”
en una planta de asfalto.*



200t/h en solamente 2 movilidades
Alta productividad aliada a la máxima movilidad



Control de secado de los áridos
Máximo rendimiento térmico



Quemador Total Air
Quema perfecta y constante



Mezclador externo
Máxima tecnología en mezcla bituminosa



Central del mando
Máxima tecnología en el control
de la producción





Fotos: Banco de imágenes Bitumix CVV

CHILE: PAVIMENTANDO LA CARRETERA DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO

CONSIDERADA POR EL FORO ECONÓMICO MUNDIAL COMO LA ECONOMÍA MÁS COMPETITIVA DE AMÉRICA LATINA, CHILE INVIERTE EN LA INFRAESTRUCTURA PARA QUE ESO NO SEA UN OBSTÁCULO



Si existe un país en América Latina que muestra un cuadro optimista en la economía es Chile. Es un hecho que las proyecciones de crecimiento ya fueron mejores, pero aún así, la perspectiva de tener un incremento en el PIB del 2,5% al 3,5% para 2015 no es una realidad para sus vecinos de continente. El desempeño chileno no es fruto de solo un buen momento pasajero. El país andino viene cosechando los frutos de los últimos 15 años, en que construyeron una economía con desempeño equilibrado, crecimiento constante, inflación e intereses bajos, alta tasa de inversiones y buena conducción de las cuentas públicas. Desapercibido ante otros países del continente, como Brasil, Colombia y Argentina, Chile quedó conocido como la nación que mezcló la política pública socialista con la económica liberal.

Si Chile es para el mundo el encanto de los ojos en

América Latina, los chilenos saben que no pueden caer en el mismo error de otros países: trabar el crecimiento debido a la infraestructura. Chile tiene solamente un cuarto de sus casi 90 mil kilómetros de carreteras pavimentado, escenario que hizo que la presidente Michelle Bachelet divulgara en 2014 un paquete de inversiones públicas y privados de casi 28 mil millones de dólares en proyectos de infraestructura en los próximos ocho años.



El momento favorable que Chile atraviesa genera oportunidades para que empresas competentes ayuden al gobierno en esta misión de ampliar la infraestructura. En este escenario, quien surge como uno de los principales players –sino el principal– es Bitumix CVV, que cuenta con una cartela de más de 30 clientes en el país. Entre las principales obras está la ruta 160, realizada por la Constructora Ruta 160 S.A., que tiene 88 km y une las provincias de Arauco y Concepción.

Bitumix CVV fue responsable por las obras de los 20 km finales (al Sur), en las cuales contó con la tecnología y desempeño de una planta Ciber Advanced. “Para el tramo se desarrollaron proyectos de mezclas con el 4,6% de cemento asfáltico para la capa de binder y capa asfáltica con un 5,3% de aglutinante”, comenta Rafael Dowling, gerente General de BITUMIX CVV.



La Planta Ciber Advanced también viene participando de la producción de asfalto para vías en la ciudad de Concepción, segunda más grande ciudad de Chile. En la región, la planta puede demostrar su capacidad de flexibilidad para producción de asfalto con diferentes mezclas, atendiendo a las necesidades y demandas de las obras en



la región, con porcentaje de aglutinante que variaron del 5,3% hasta el 3,9%.

En Concepción, la planta de Ciber produjo asfalto para la ampliación del Puerto Coronel, que tiene capacidad para el transporte de cerca de 5 millones de toneladas por año; extensión de la pista aérea del aeropuerto de Concepción; además de diversas obras en calles y avenidas de la región.

Para una empresa que actúa en diversas obras en lugares distantes por todo Chile, es fundamental trabajar con una planta de asfalto móvil.

“Antes trabajábamos solo con plantas fijas y sentíamos que necesitábamos de movilidad. Cuando salimos para buscar en el mercado, encontramos Ciber, que nos llamaba la atención por la buena calidad de producción, tecnología y precio. Después de adquirirla nos pusimos todavía más satisfechos con el respaldo de posventa que tuvimos de Ciber, además del Grupo Wirtgen, y de SALFA (dealer en el país) con los cuales ya teníamos una buena relación debido a las máquinas que ya teníamos”, revela Dowling.

Si Chile alcanzará su ambiciosa meta de ampliación de carreteras pavimentadas, solo el tiempo podrá decirlo. Pero una seguridad existe: no será por falta de planta de asfalto de calidad. ■



Planta en Valdivia



Foto: Ulisses Andrade

BARRERAS “NEW JERSEY” CON MÁS AGILIDAD Y MENOR COSTO

CON CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MUY SUPERIOR AL MÉTODO
TRADICIONAL, EQUIPOS OPTIMIZAN MANO DE OBRA Y TIEMPO



Cuando se piensa en seguridad del tránsito en las carreteras, una de las primeras medidas que le viene a la cabeza de un ingeniero es la instalación de barreras de concreto, también llamadas de barreras New Jersey, pues tienen la función de evitar que vehículos desgobernados crucen la carretera, en consecuencia de accidentes. Es tanta la importancia de este dispositivo en las carreteras que el DNIT (Departamento Nacional de Infraestructura de Transporte) creó algunas reglas, en las que fija las condiciones que deben ser seguidas para la construcción de barreras de seguridad, como la Norma DNER -PRO 176/94.

Pero, tratándose de carreteras, agilidad y eficacia son requisitos imprescindibles. Lo que es incompatible con el

método tradicional de fabricación de esas barreras, que es moroso y poco funcional. El proceso consiste en la construcción de un molde de madera, donde se derrama el concreto y existe la necesidad de aguardar el secado, hasta que el molde se desmonte y, solo entonces, transportado hasta la vía, donde se lo instala.



Buscando esa practicidad y economía, Almaq Sant’Anna, empresa del Grupo Sant’Anna, que actúa en el segmento de alquiler de máquinas para asfalto y convoy para lubricación y abastecimiento, adquirió la pavimentadora de encofrado deslizante Wirtgen SP-25.

De acuerdo con el gerente comercial, Ulisses Andrade, la elección de ese equipo fue motivada por la versatilidad y precisión.

“Optamos en primer lugar por la marca Wirtgen por traernos seguridad, mejor soporte y calidad intrínseca del producto. La opción por el modelo SP-25 vino en función de la calidad, confiabilidad y versatilidad que este equipo ofrece, trabajando con pavimento de concreto, mureta New Jersey y varios tipos de obras especiales de drenaje, además de ser un equipo productivo y de extremada precisión en la ejecución del proyecto”, explicó.



Ulisses Andrade, gerente comercial
de Almaq Sant’Anna

Eso se debe al hecho de que los moldes son acoplados directamente a la máquina, montada sobre orugas, donde el concreto se molda en el formato de la barrera por medio del equipo, que derrama el material directamente en el molde, que va adaptando las dimensiones por medio de un sistema de vibración, asentando el material. De acuerdo con el movimiento de la máquina, el molde se va desplazando junto, produciendo aproximadamente 1,5 metro por minuto.

EN CAMPO

Entre las obras en que Almaq Sant’Anna utilizó el equipo, destaque para la producción de desagües

FICHA TÉCNICA

Obra: Corredor Raposo Tavares - Tramo II

Lugar: Ourinhos - SP a Presidente Epitácio - SP

Extensión: 75 km + 7 km

Inversión: Valor total de la obra (desde 2009)
R\$ 1,8 mil millones*

Técnica: Construcción de barreras de seguridad New Jersey

Inicio: Septiembre de 2014 | Término:

Diciembre de 2014

* Los 444 kilómetros del Corredor Raposo Tavares están bajo la administración de la CART desde 2009, después que la empresa venció la licitación internacional hecha por el Gobierno del Estado de São Paulo en el año anterior.

ros triangulares, responsables por el drenaje de la pista, en Porto Trombetas, Pará, y las barreras New Jersey en la carretera Raposo Tavares, en el interior del estado de São Paulo, en el tramo que une las ciudades de Presidente Prudente y Presidente Epitácio.

La obra, ejecutada por Construtora OAS S.A, tuvo inicio en septiembre y término en diciembre de 2014. De acuerdo con el gerente comercial de Almaq Sant’Anna, seis veces más rápido que utilizando el método tradicional de fabricación.

“Con nuestra máquina podemos llegar hasta 350 metros por día, con un equipo de siete personas. Si produjéramos esta misma cantidad por día con el método tradicional necesitaríamos, por lo menos, unas 42 personas. O sea, seis veces más rápido utilizando la SP-25”, explica.

Según Ulisses, el primero contacto con la SP-25 fue al final de 2012, período en que iniciarían el proyecto en Porto Trombetas. “Conocimos la pavimentadora de encofrado deslizante Wirtgen SP-25 en 2012. En esa época, estábamos con un contrato que demandaría un número elevadísimo de mano de obra con costo muy alto, además de los riesgos inherentes a esta actividad si utilizásemos mano de obra brazal. La tradición era ejecutar el proyecto con el menor tiempo y costo posible. Por ese motivo optamos por la compra de la SP-25. Ella se encajó perfectamente en nuestras necesidades”, complementa.

AHORRO

Debido al alto grado de automatización y tecnología, no existe la necesidad de un equipo operacional voluminosa, si comparado a otros métodos. Con el método convencional es necesaria la participación de aproximadamente 15 personas, desde la fabricación de la forma hasta la instalación en la pista. Ya con la pavimentadora de encofrado deslizante, cuatro profesionales son suficientes, resultando en ganancias de menor uso de mano de obra, reducción de desperdicio de material, reducción de tiem-

NO SOLAMENTE DE BARRERAS VIVEN LAS PAVIMENTADORAS

Pero no solo de barreras de seguridad viven las pavimentadoras de encofrado deslizante. Debido al diseño modular, la gama de aplicaciones aumenta, posibilitando la utilización de diferentes estándares, produciendo, además del bordillo, barreras de seguridad, canaletas de agua, entre otros perfiles monolíticos, como aceras, pavimentos y vías rurales.

Diferente del modelo utilizado por Almaq Sant'Anna, la pavimentadora offset SP-15 es una opción viable para quien desea producir solamente barreras de protección. Es la máquina con los tamaños más pequeños entre los 12 modelos de pavimentadoras encofrado deslizante disponibles por Wirtgen, ella se mueve por medio de tres orugas. Gracias al tamaño compacto, posibilita una logística de transporte más simple.

Foto: Ulisses Andrade



po de ejecución de la obra y eficiencia en el proceso de producción de las barreras.

Además del equipo reducido, el proceso de utilización requiere una única pasada, lo que proporciona rapidez y economía. Esa aplicación de concreto de barrera utilizando pavimentadora de encofrado deslizante con molde permite aumentar en hasta 10 veces la producción. En el modo manual se hacen como máximo 50 metros por día, mientras que con el equipo es posible hacer de 400 a 500 metros en un único día.

Más versátil, la pavimentadora inset SP-25 permite una gama mayor de utilidades. Al posicionar los moldes, tanto dentro como fuera del chasis, pavimenta aceras y vías, llegando a 3,50 metros de ancho y 400 mm de altura. Con motor a diesel de seis cilindros, alcanza una velocidad de avance de 35 m/min. También con tres orugas de serie (dos atrás y una adelante), cuenta con cuatro orugas opcionales. De esta forma, la pavimentadora puede desplazarse siempre en la misma dirección que el flujo del tráfico, sin que el camión mezclador tenga que hacer maniobras arriesgadas.

Para los sistemas de nivelación, están disponibles, de forma estándar, un sensor de inclinación transversal, dos sensores de dirección y un conjunto 3D opcional. Otra opción es una sonda de altura y de dirección para el desplazamiento en curvas estrechas. ■

HAMM HD 90



RODILLOS HAMM HD 90 PASAN A SER PRODUCIDOS EN BRASIL

El mercado nacional pasa a contar con el modelo HAMM HD90 producido a partir de junio en Ciber Equipamentos Rodoviários, subsidiaria del Grupo Wirtgen, con la misma calidad y estándares de producción de los equipos producidos en Alemania. El lanzamiento se realiza durante la M&T Expo 2015, en el mes de junio.

Entre las principales ventajas del Hamm HD 90, que forma parte de la clase de 9 toneladas, está el rodillo doble vibratorio liso, que permite uso en una amplia gama de aplicaciones en compactación asfáltica y de capas granulares de base. El equipo presenta también visibilidad total de los cilindros (delantero y trasero), permitiendo al operador mantener esos componentes siempre limpios por medio del sistema de aspersión de agua y raspadores.

El Hamm HD90 también presenta doble frecuencia y amplitud de vibración, que garantizan efectividad de compactación en diferentes materiales con diferentes espesores; plataforma de operación giratoria ergonómica, permitiendo visualizar los bordes de compactación en trabajos junto a obstáculos laterales, tales como aceras; desplazamiento del cilindro trasero en 10 cm al lado, permitiendo trabajo más seguro junto a bordes y obstáculos laterales, enfocando únicamente en el cilindro

delantero; y articulación en tres puntos, que posibilita la compactación incluso en inclinaciones transversales de mayor grado.

En el requisito mantenimiento, el Hamm HD90 permite inspección de limpieza de las puntas aspersoras de agua y cambio de los raspadores del cilindro, posibilitando una compactación uniforme y sin fallas. En los demás, los cilindros Hamm de toda la serie HD reúnen de forma precisa confianza y productividad, garantizando menor número de pasadas y economía en el consumo de combustible.

Vea otros diferenciales del Hamm HD 90:

- > Asiento ergonómico, con dos palancas de accionamiento multifuncionales.
- > Banco del conductor, incluyendo volante y panel de instrumentos, que se lo puede girar y rodar.
- > Motor diesel con alta potencia y bajo nivel de ruido.
- > Peso operacional máximo: 11.840 kg.
- > Potencia ISO 14396, kW/PS/rpm: 100,0/136,0/2300.

A partir de ahora, usted puede adquirir el rodillo compactador HAMM HD90, producido en Brasil, con disponibilidad inmediata de piezas y técnicos altamente especializados, y con FINAME. ■

EXCELENCIA EN PAVIMENTACIÓN

Más que fabricar y suministrar equipos, es preciso presentar soluciones técnicas para cada aplicación específica. Actualmente existe un extenso portafolio de productos y soluciones técnicas completas para una gran gama de aplicaciones en construcción, mantenimiento y rehabilitación de pavimentos, tanto en asfalto como en concreto.

En cada etapa constructiva la elección del equipo correcto garantiza la productividad y la calidad total de la obra. Innovaciones tecnológicas agregan también más eficiencia y seguridad en la ejecución, caminando lado a lado con las nuevas técnicas de ingeniería civil, que son continuamente desarrolladas para construir y mantener carreteras con mayor rapidez, menor costo y calidad superior.

COMO LA INTENSIDAD DE TRÁFICO INFLUYE EN LA ESTRUCTURA DE LA CARRETERA

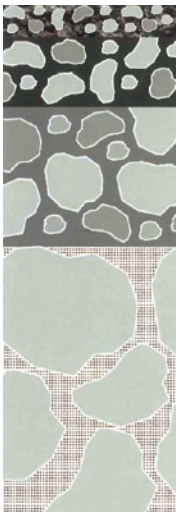
Ejemplo de una vía urbana construida en asfalto

Carreteras que llevan, por ejemplo, a regiones de propiedades residenciales son transitadas por solamente algunos camiones y deben lidiar con un número relativamente pequeño de automóviles. La porción del pavimento aglutinado por agentes aglutinante tiene, por lo tanto, un espesor más pequeño en esas vías urbanas. Una capa de base de asfalto con espesor de 10 cm se construye por encima de una base no aglutinada de 45 cm. Por encima de las capas de asfalto superiores se coloca una capa de superficie que, en este caso, tiene un espesor de 4 cm. Entre otras cosas, ella es responsable por la calidad de rodaje. La capa más superior debe atender a diversos requisitos: debe ser resistente a desgaste y altamente estable, además de tener una textura de superficie homogénea y resistente al deslizamiento. La capa de superficie es la capa que se expone a las cargas más altas: ella está directamente afectada por el tránsito, por el clima y por otras influencias ambientales.



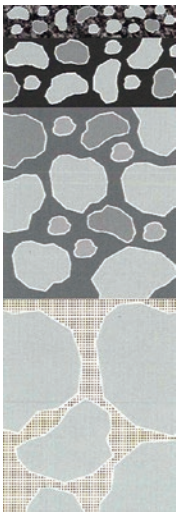
Ejemplo de una carretera urbana construida en asfalto

Carreteras entre ciudades y municipios o vías urbanas de tránsito intenso están expuestas a cargas medianas y altas. Esas carreteras de unión están sobre 30 cm de capa base no aglutinada y una base de asfalto de 16 cm de espesor. Arriba de eso, al pavimento lo estabiliza una capa de binder de 8 cm de asfalto. La tercera capa es responsable por garantizar la fuerza de cizallamiento del pavimento, lo que significa que ella debe evitar que el pavimento sufra cizallamiento como resultado de las fuerzas verticales y dinámicas generadas por vehículos frenando y acelerando. El pavimento se completa con una capa de superficie de asfalto de 4 cm.



Ejemplo de una autopista urbana construida en asfalto

Autopistas son generalmente expuestas a fuerzas extremas. Tanto el número de vehículos como el porcentaje de tránsito pesado son retos permanentes. Por ese motivo, la estructura del pavimento debe atender a las más altas exigencias, que son alcanzadas mediante capas base más gruesas, un asfalto altamente viscoso y árido mineral consistiendo en rocas trituradas. La capa de base de asfalto tiene 22 cm. El espesor de las capas de aglutinante y de superficie es idéntica al de carreteras.



Ejemplo de una autopista urbana construida en concreto

Autopistas son la principal aplicación para este material en construcción de carreteras. Diferente de una carretera de asfalto, un pavimento de concreto combina las funciones de capa de revestimiento, aglutinante y parte de las capas de base —un hecho que lo vuelve resistente a la deformación plástica. Autopistas de concreto consisten en una capa de base de 18 cm, una base tratada con cemento de 15 cm y una capa de concreto de 26 cm.

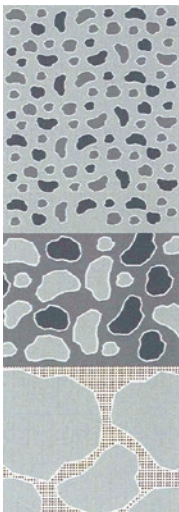


Foto e ilustraciones: Banco de Imágenes Ciber

PROYECTO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

La función del pavimento es resistir a las cargas impuestas por el tráfico, para garantizar la seguridad y la comodidad a los usuarios de la vía. Para eso, el primer paso es estudiar el tráfico local, tanto con relación al volumen como al peso de los vehículos. Pues, por ejemplo, un vehículo con 30 toneladas no aplica la misma carga que 30 vehículos de 1 tonelada, sino una intensidad mayor. Por lo tanto, cuanto más detallada sea la investigación con relación al volumen del tránsito de la futura carretera, mejor será el dimensionamiento de la estructura.

El estudio del suelo cuanto a su origen y condiciones es fundamental para las correctas atribuciones, pues algunos tipos, que presentan baja capacidad para resistir a los esfuerzos verticales o al bajo módulo de resiliencia, necesitan refuerzos, que pueden ser a través de una estabilización física o química, sea con el uso de agentes aglutinantes, tales como cal y cemento, o incluso el betún en forma de emulsión o espuma asfáltica. A suelos con mejores características, basta que se los compacte.

Todas las carreteras tienen en común la división de su estructura en diferentes capas granulares. Cada capa contiene áridos minerales en diferentes tamaños, conforme características requeridas. En general, las capas más cercanas a la superficie presentan áridos más finos con relación a las más distantes. En la base, justo debajo de la capa asfáltica o concreto, áridos de más grande granulometría garantizan capacidad de soporte y estabilidad. Por otro lado, la capacidad elástica de la capa no mejora, necesariamente, con el aumento de la rigidez. El tránsito estimado es el que va a orientar la estructuración y espesores de esas capas.

Capas de base aglutinadas y no aglutinadas constituyen la fundación

Toda carretera debe poder aguantar la carga de tránsito en todas las condiciones climáticas. Una capa base consistiendo en rocas trituradas o arena con tamaños de partículas de granos diferentes se coloca sobre el suelo compactado o estabilizado. Esta capa debajo de la estructura superior de la carretera está generalmente construida de material no ligado. La roca, que se llama árido mineral, proviene generalmente, de pedreras ubicadas en el entorno de la obra. Piedras naturales son llamadas de áridos no

triturados. Un árido mineral mecánicamente triturado consistiendo en piedra triturada, lascas y arena triturada se usa, muchas veces, para mejorar la capacidad de carga.

Las carreteras son expuestas a tensiones excepcionales en regiones con ciclos de congelamiento/descongelamiento. Agua existente o entrando puede llevar a daños por congelamiento que, más temprano o más tarde, también aparecen en la superficie. Por ese motivo, una capa anticongelante debe ser colocada sobre el suelo, en regiones donde ocurren tales influencias climáticas. Debido al hecho de que estos materiales tienen un número de propiedades esenciales, un árido graduado de roca triturada o cascajo se usa para este propósito en todo el mundo. La protección contra congelamiento y entrada de agua se la garantiza por los altos volúmenes de vacío que drenan el agua. Cuanto más alto el intertrabado del árido, más fuerte será la dureza de la capa. Si especificada, a la base no aglutinada entonces la sigue la base aglutinada. Los agentes aglutinantes usados para este propósito son principalmente los que tienen un papel importante en las próximas capas: asfalto o cemento. Típico de una capa base aglutinada es el árido mineral con un porcentaje relativamente alto de granos triturados.

Capa base aglutinada con asfalto o cemento

Mezclas conteniendo asfalto como agente aglutinante se describen como materiales de capa base de asfalto dispuestos en caliente o en frío, dependiendo si una mezcla en frío o en caliente se usa para la base. Capas de base bituminosas maquinadas en caliente consisten en árido mineral triturado o no triturado bien graduado y asfalto conforme las propiedades necesarias.

Si al árido se lo trata con cemento, la base resultante se refiere como hidráulicamente aglutinada. Estos tipos de capas base son las llamadas "rígidos". Son usadas, a veces, como bases para capas de asfalto, pero, en su mayoría, para pavimentos de concreto. El árido mineral usado para tales capas incluye cascajo no triturado o roca triturada, lascas y arena triturada y natural. En creciente medida, bases hidráulicamente aglutinadas también incluyen materiales de construcción reciclados como asfalto en grano o triturado y concreto antiguo reprocesado.

Separación granulométrica en RAP grueso y RAP fino

DEFINICIÓN DE LA FÓRMULA DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Así como en la definición de la estructura del pavimento, la fórmula de la mezcla bituminosa precisa llevar en consideración el volumen y la intensidad del tráfico de la futura carretera. Normalmente, los órganos contratantes tienen especificaciones técnicas que orientan la construcción de los proyectos, a partir de franjas de trabajo, para cada tipo de mezcla. De esa forma, el proyecto de una mezcla bituminosa se desarrolla a partir de la construcción de una curva granulométrica (relación entre el tamaño de los áridos y el porcentaje que pasa en cribas preestablecidas) y de la definición del porcentaje de cemento asfáltico, conforme requisitos volumétricos de la mezcla. Las fórmulas, de uno o más proyectos, se guardan en la memoria de la planta y se los utiliza conforme la necesidad de producción.

Investigaciones y pruebas con asfaltos modificados, física o químicamente, agregan también más calidad a la pavimentación. Entre los más utilizados, destaque para el uso de asfalto caucho y asfalto polímero, que aumentan la flexibilidad del pavimento en las condiciones de servicio y tienden a aumentar la vida útil del revestimiento. Nuevas investigaciones, que buscan bajar las temperaturas de maquinado y compactación, conocidas como mezclas tibias, tienden a reducir el envejecimiento del material asfáltico durante la fabricación en la planta, y también presentan beneficio al pavimento a largo plazo.

Actualmente, la introducción de material fresado –conocido como RAP (Reclaimed Asphalt Pavement)– viene siendo cada vez mayor en las mezclas bituminosas. Esas

Foto e ilustraciones: Banco de Imágenes Ciber

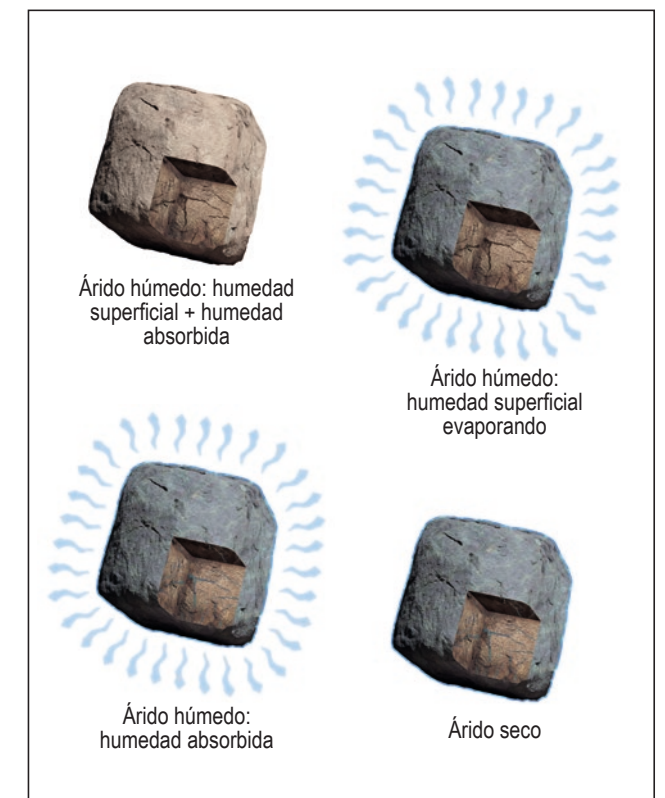


mezclas recicladas se están transformando a partir de la evolución de las técnicas de proyecto y uso de nuevos materiales y con el avance tecnológico de las plantas de asfalto.

MAQUINADO DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Carreteras de pavimento asfáltico son muy utilizadas en todo el mundo. El concreto asfáltico –CA– se fabrica en planta en caliente, que presenta características adaptables a cualquier tipo de topografía, clima y volumen de tráfico. La mezcla entre áridos minerales y el Cemento Asfáltico de Petróleo –CAP– produce un material armonioso, estable, con buena capacidad de soporte vertical y gran flexibilidad.

Eso se debe al hecho de que el asfalto es una mezcla de áridos con aglutinante asfáltico, en general, en que la fórmula del CA abarca aproximadamente el 95% de áridos y el 5% de CAP, y el último varía, principalmente, debido a la cantidad de áridos finos en la mezcla y del volumen de vacíos requeridos por el proyecto. Los áridos contribuyen, principalmente, con la resistencia mecánica cuanto a los esfuerzos verticales, mientras que el aglutinante asfáltico proporciona la estabilidad de la mezcla, garantizando la flexibilidad, la durabilidad y la impermeabilización de la





capa de revestimiento. En el Concreto Asfáltico, el calentamiento de los materiales es necesario para que ocurra “adhesividad” entre los materiales (capacidad del CAP adherir a las superficies de los áridos) y “trabajabilidad” necesaria a la compactación de la mezcla en campo.

La planta de asfalto produce la mezcla de acuerdo con la formulación. Para cada aplicación se puede exigir un tipo específico de mezcla bituminosa. Por ejemplo, en un área residencial de bajo tráfico se puede aplicar una mezcla con más contenido de arena natural. En una carretera con tránsito pesado, lo ideal es que haya más porcentual de áridos triturados que ofrezcan más entrelazamiento del esqueleto pétreo y, como consecuencia, capacidad mayor de soporte para la mezcla.

La fabricación del Concreto Asfáltico en plantas se realiza en tres etapas principales. Son ellas: dosificación de áridos y CAP; secado de áridos y mezcla con el aglutinante asfáltico. Todas esas etapas son importantes para obtener una mezcla bituminosa homogénea, de calidad y en la temperatura correcta. Una cuarta etapa, el filtrado de gases, es importante para retener los contaminantes y mantener la producción constante, sin interrupciones.

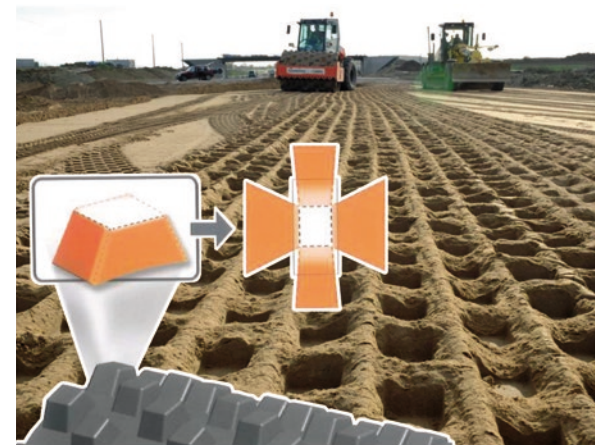
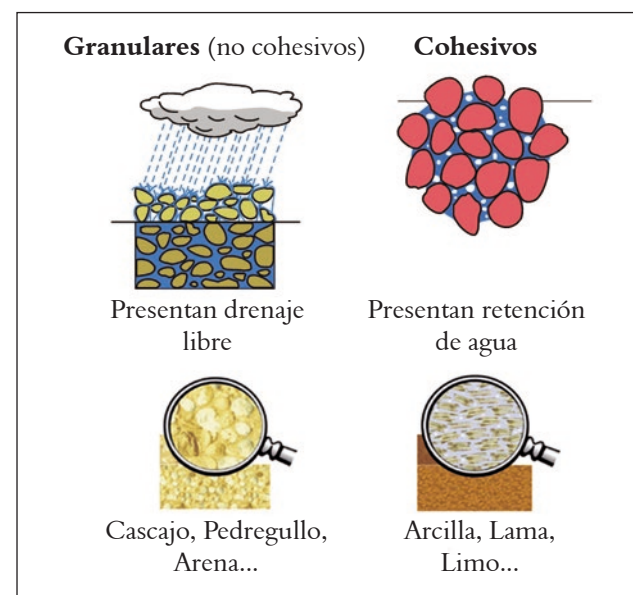
Los equipos actuales presentan gran flexibilidad de aplicaciones, pudiendo adaptarse para la producción de asfaltos modificados y mezclas especiales tal como el SMA, que exige la utilización de fibras y una área para mezcla a seco de los áridos, entre otros.

TIPOS DE SUELOS Y LA COMPACTACIÓN

La naturaleza no siempre ofrece las mejores condiciones para la construcción de una carretera, que sería en forma de una roca maciza natural. En la mayoría de los casos, el suelo se presenta suelto y con baja capacidad de soporte

de cargas. Consecuentemente, la construcción de una carretera inicia con el terraplenado y la compactación, que es la etapa más importante en el trabajo de movimiento de suelos. Su función es reducir los vacíos internos del suelo, que están llenados con agua y aire. Así, el suelo adquiere la densidad ideal para resistir a las futuras cargas impuestas por el tráfico.

Cada suelo tiene diferentes propiedades, sin embargo, se establecieron dos grandes grupos de suelos de acuerdo con sus características granulométricas: suelos cohesivos y suelos no cohesivos. En suelos cohesivos, como arcillas y limos, más del 35% de las partículas son pasantes en la criba 200 con abertura de malla de 0,075 mm. Estos materiales extremadamente pequeños tienen la propiedad de aglutinarse, adhiriendo a las otras partículas de forma a retener humedad. Los suelos granulares presentan tamaño más grande de material y no se adhieren, se encuentran libremente uno al lado del otro, permitiendo la permeabilidad del agua.



Mayor área de pata trapezoidal del mercado garantiza optimización de la compactación, con mayor área de contacto con el suelo

VIBRACIÓN GARANTIZA IMPACTO MÁS PROFUNDO

La compactación de suelos se muestra más efectiva con el uso de la vibración, a través de pesos excéntricos girando en alta velocidad dentro del cilindro. La combinación de la vibración con el peso del equipo garantiza que la fuerza transmitida al suelo sea muy superior al peso operacional del rodillo.

A la intensidad del efecto de la vibración la influyen tres factores: la altura que el cilindro alcanza durante el modo vibratorio (llamado de amplitud), la frecuencia de los

golpes en el suelo por segundo (llamado de frecuencia) y la velocidad de ejecución, además del tiempo de ejecución de todo el trabajo. Con las configuraciones correctas, la densidad requerida por proyecto puede ser alcanzada con menor número de pasadas.

Suelos cohesivos necesitan un cilindro del tipo pata de cabra, con mayor área de contacto y para alcanzar más profundamente la capa, combinado con una alta amplitud de vibración. Para suelos granulares no cohesivos, basta un cilindro del tipo liso y una baja amplitud de vibración. En los rodillos de última generación es posible aumentar y disminuir la frecuencia y la amplitud de vibración, adaptándose a las condiciones de la obra.

ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON BAJA CAPACIDAD DE SOPORTE

En algunas regiones el suelo se puede presentar de forma extremadamente problemática, con una composición cohesiva y húmeda como, por ejemplo, en forma de lama. Este tipo de suelo no puede ser compactado de manera convencional. Es necesario, primeramente, estabilizarlo removiendo el exceso de humedad y mejorando su capacidad de soporte para las capas posteriores.

La estabilización es un método para mejorar esas propiedades, principalmente a través de la adición de cal o cemento, o la combinación de ambos, como agentes aglutinantes, y la utilización de una estabilizadora y recicladora.



Recicladora Wirtgen homogeneizando

Foto: Banco de imágenes Ciber

CAPAS ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO

Toda carretera debe resistir a los esfuerzos oriundos del tránsito bajo cualquier condición meteorológica. La estructura del pavimento tiene que soportar esas fuerzas y también resistir a la acción del agua. La primera capa arriba del suelo natural está formada por rocas de mayor granulometría. Estos materiales se presentan sueltos y deben ser compactados de manera a trabarse entre sí. La segunda capa presenta una granulometría más reducida y puede presentar una aglutinación a través del uso de agente aglutinante, tal como el cemento o emulsión asfáltica. Por estar más cerca de la capa de rodamiento, esta aglutinación entre los materiales, de forma a no permanecer sueltos, es importante para soportar los esfuerzos del tráfico.

Estas capas estructurantes presenta una cantidad de agua, conocida como “contenido excelente”, que resulta

en la mayor densidad de la mezcla. La compactación debe ocurrir cuando el material esté con excelente nivel de humedad, evitando así el flujo de agua entre las capas, que presentan diferentes porcentajes de agua.

Los áridos minerales son suministrados por pedreras cerca de la obra. El uso de trituradores móviles garantiza más flexibilidad dentro del yacimiento, reduciendo costos de producción y garantizando el continuo suministro de insumos. Una planta premezcladora en frío, también conocida como planta de suelos, hace la mezcla de los diferentes áridos minerales y puede reforzar los mismos con los agentes aglutinadores. El material se lo transporta por camión hasta la obra, donde la aplicación del mismo en capas se realiza, generalmente, con el uso de motoniveladoras, sino también puede ser aplicado con terminadoras de orugas.

De esta manera, la capa granular se pone más homogénea, con bordes regularizados, nivelación y con precompactación del material, además de una mayor velocidad de ejecución de esta etapa.

Terminadora aplicando base granular



DOS CONCEPTOS DE ACCIONAMIENTO DE TRACCIÓN: RUEDAS U ORUGAS

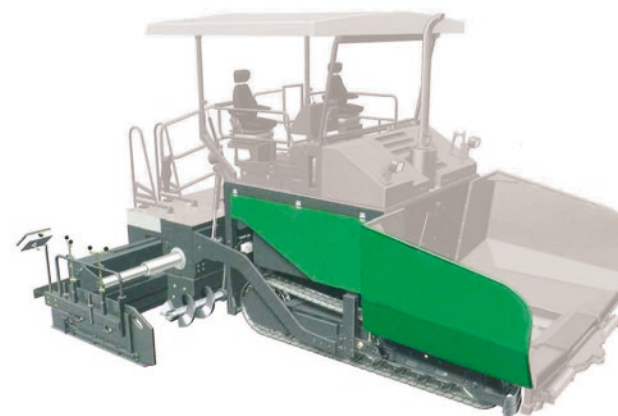
Las terminadoras de Vögele se ofrecen con dos sistemas opcionales de accionamiento de tracción: ruedas u orugas. Cada sistema tiene sus propias ventajas distintivas.

Terminadoras sobre orugas

Orugas ayudan a la terminadora en la transmisión de la potencia de sus motores de alto desempeño para el suelo.

Diferente de las ruedas, las orugas tienen una superficie de contacto con el suelo más amplia, permitiendo que alcancen un esfuerzo de tracción mayor. Con terminadoras sobre orugas, la potencia se genera donde es necesario: como potencia directa en las ruedas dentadas.

Este sistema de tracción poderoso permite que la terminadora opere incluso en terreno difícil o en grandes an-



chos de pavimentación de hasta 16 m. Ambas orugas son controladas electrónicamente para este propósito. Las terminadoras sobre orugas pueden incluso desplazarse en radios curvados con velocidad constante de pavimentación.

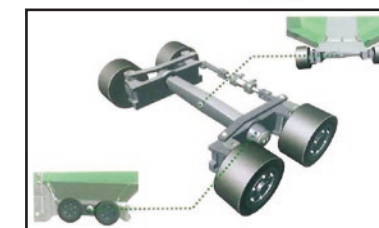
Terminadoras sobre Ruedas

Una operación extremadamente suave es necesaria para construir pavimentos de asfalto de alta calidad. Las terminadoras sobre ruedas traducen la tracción consistentemente alta en movimiento constante. Para alcanzar eso, las dos ruedas traseras se alimentan individualmente. Todos los modelos, a ejemplo de la Vögele, tienen un accionamiento de ruedas delanteras opcional. En el centro de ese concepto de tracción inteligente se encuentra el llamado sistema de “Administración de Tracción” (o GT).

En combinación con una traba diferencial electrónica, él garantiza distribución ideal de la potencia de tracción para las líneas separadas, resultando en alta exactitud de rastreo. La velocidad de pavimentación se mantiene incluso en las curvas, un hecho que garantiza que el pavimento seguirá la línea y el nivel por todo el ancho de pavimentación.



Con su suspensión oscilatoria en las direcciones longitudinal y transversal, las ruedas pasan por encima de irregularidades sin que la máquina pierda el contacto con el suelo. Por lo tanto, se garantiza el esfuerzo máximo de tracción.



VENTAJAS DE LOS DOS CONCEPTOS DE TRACCIÓN

Terminadoras sobre orugas:

- > Alto esfuerzo de tracción;
- > Pueden fácilmente empujar camiones con carga pesada;
- > Pueden operar en suelo blando;
- > Pueden operar en grandes anchos de trabajo;
- > Universalmente adecuadas.

Terminadoras sobre ruedas:

- > Se desplazan bajo su propia fuerza en velocidades de hasta 20 km/h incluso en carreteras públicas;
- > Ideal para cambios rápidos y frecuentes de obra;
- > Operación extremadamente simple al distribuir pavimentos de asfalto;
- > Altamente maniobrables;
- > Las ruedas tienen contacto permanente con el suelo gracias a los ejes oscilantes.

EJECUCIÓN DE LA PAVIMENTACIÓN Y NIVELACIÓN

La etapa de gran importancia en la calidad final de la pavimentación es la correcta operación de la terminadora de asfalto. Primero se verifica si la base se encuentra limpia y si la emulsión asfáltica, utilizada para aglutinar la mezcla con la capa granular abajo, está aplicada de forma homogénea. La logística de suministro precisa ser bien planeada, de manera a permitir una pavimentación ininterrumpida, con el menor número posible de paradas de la máquina.

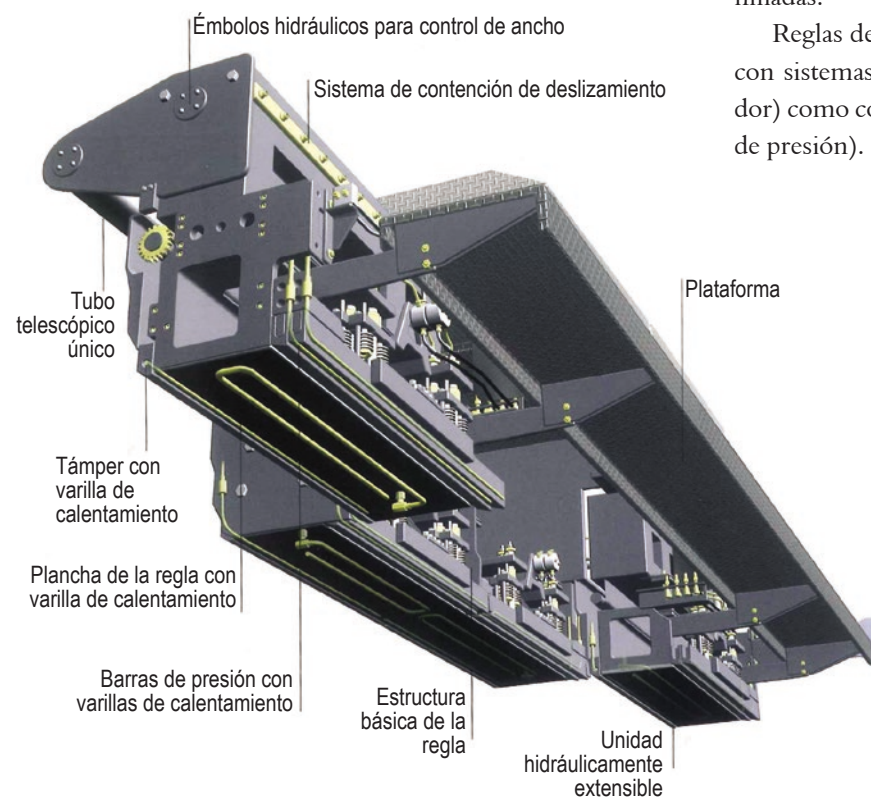
Los mandos de las pavimentadoras actuales se plane-

aron de forma a evitar que haya errores de operación que puedan resultar en segregación del material e irregularidades en la aplicación. La alimentación del material asfáltico debe ser constante, desde el silo de recepción de camiones hasta la regla compactadora. Accionamientos intuitivos, display informativo y visión desobstruida son características de las pavimentadoras, permitiendo así un trabajo eficiente y sin fallas.

TECNOLOGÍA DE LA REGLA

La regla es realmente el corazón de pavimentación del sistema de pavimentación. Ella acomoda los sistemas de compactación que suministran resultados de alta compactación y durabilidad.

Reglas extensibles



Reglas extensibles son ideas para todas las operaciones que requieran variabilidad y flexibilidad. Eso incluye, por ejemplo, trechos con anchos de pavimentación variadas o cuando la pavimentadora debe ser reposicionada repetidamente y pavimentar en anchos diferentes. Los diferentes tipos de reglas extensibles cubren una gama de trabajo de 1,1 a 9 m y están disponibles con sistemas para compactación estándar o alta.

Las unidades hidráulicamente variables de todas las reglas extensibles son extendidas y retratadas a través de un único tubo telescópico. La mitad del tubo interno permanece prendida, incluso cuando la regla se extiende en su ancho de trabajo máximo. De esa forma, el tubo telescópico puede garantizar estabilidad suficiente de la regla. El ancho de la regla se ajusta automáticamente, sin la necesidad de tirarla, a través de dos émbolos hidráulicos de operación precisa.

Reglas de ancho fijo

Reglas de ancho fijo tienen su propio desempeño máximo conforme necesario: al pavimentar de acuerdo con la alineación y nivel por todo el ancho de una carretera al compactar materiales de construcción de alta calidad. Con su diseño modular, las reglas de ancho fijo de pueden ser aumentadas al ancho de pavimentación deseado hasta 16 m a través de extensiones atornilladas. La regla puede ser construida tanto con extensiones fijas e hidráulicas atornilladas.

Reglas de ancho fija son colocadas a disposición tanto con sistemas de compactación estándar (támpor y vibrador) como con sistemas de alta compactación (1 o 2 barras de presión).

El concepto “regla fluctuante”

Un principio simple para pavimentación totalmente plana: la regla se conecta a la terminadora por dos brazos laterales y fluctuadores en la mezcla. Eso permite que cualquier pequeña irregularidad en la base pueda ser ampliamente compensada en la razón de 1:5, desde que la regla retenga su posición y no la levante la pavimentadora.

Calentamiento eléctrico de la regla

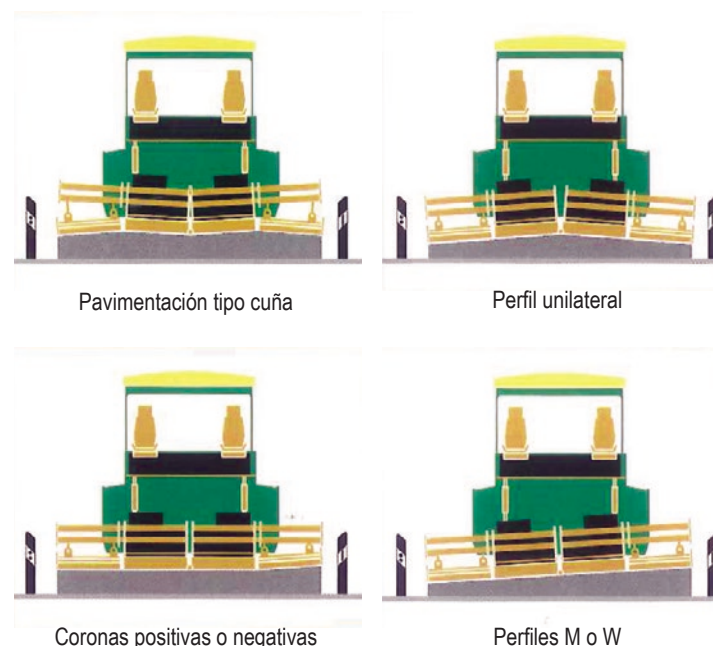
El calentamiento eléctrico garantiza la temperatura ideal para todos los componentes de pavimentación y compactación y evita la adherencia de la mezcla y efectos adversos al resultado de pavimentación.

Ajuste de regla

En ciertas situaciones de pavimentación, puede ser necesario intervenir, específicamente, en el comportamiento de fluctuación de la regla. Para este fin, la regla está equipada con dos émbolos hidráulicos, que se usan para levantamiento y rebajado.

La funcionalidad “asistencia de regla”, por ejemplo, se usa si el material de pavimentación tiene capacidad de carga mala y la regla amenaza hundirse en su propio peso. La funcionalidad asistente de regla aumenta la elevación y mantiene la elevación necesaria de la regla.

En el caso de que la terminadora tenga que parar, debido, por ejemplo, a la falta de material, la traba de la regla hidráulica evita que la regla de hunda en la mezcla caliente.



Perfiles de pavimentación

La pavimentación de asfalto no siempre exige la construcción de una superficie nivelada. Muchas veces, perfiles especiales tienen que ser pavimentados, por ejemplo, con la llamada corona para promover el flujo del agua de la lluvia.

La regla compactadora calentada, además de precompactar el material asfáltico, también lo nivela, determinando el espesor de la capa y el caimiento de la pista. Controles de nivelación electrónico se pueden utilizar, para eliminar cualquier irregularidad existente en la capa de base que pueda interferir en la nivelación de la capa asfáltica. Las pavimentadoras pueden ser de orugas o de neumáticos, conforme la aplicación y la necesidad de obtener fuerza de tracción, como en el caso de las orugas, o velocidad de locomoción y facilidad de maniobras, como en el caso de las máquinas de neumáticos.

LA OPINIÓN DE QUIEN SABE LO QUE HACE

CAVALCA ENGENHARIA

Cavalca Engenharia, empresa especializada en el sector de ingeniería carretera, minería y construcción industrial, que actúa hace más de 45 años en Brasil, tiene en su flota inúmeros equipos. Entre las adquisiciones más recientes de la empresa está una pavimentadora adquirida para los servicios iniciales en la obra de la BR-163, en Mato Grosso.



Ingeniero
Dejanir Franch

Para esa ejecución, la empresa utilizó también dos plantas de asfalto Ciber, con producción total de 50.000 toneladas de asfalto.

Según Dejanir Franch de Oliveira, ingeniero de Cavalca, la elección de esos equipos se dio debido a la altísima producción y confiabilidad. “Puedo afirmar que en el contexto general de producción, desde la confección del CBUQ hasta su compactación, la pavimentadora Vögele es el equipo, si no el más importante, dentro de los necesarios para ejecución de la pavimentación. Y, ante la tecnología de la Super 1800-3 equipada con sistema ErgoPlus3, trae una confiabilidad que la producción y calidad pasan a ser limitadas a otros motivos”, explica.

La técnica utilizada en la construcción del revestimiento fue de CBUQ con adición de polímero tipo SBS (cauchos sintéticos elastomérico del tipo estireno-butadieno-estireno). La empresa participó de la obra de octubre de 2014 hasta 21 de marzo de este año.

UNIBASE ASFALTO

Responsable por la ejecución del revestimiento asfáltico del tramo del km 95 al 117 de la carretera BR-163, así como de la construcción de la capa asfáltica de las plazas de peaje PP1, en el km 35 (municipio de Itiquira), PP2, en el km 135 (en Rondonópolis) y PP3, en el km 235 (municipio de Santo Antônio de Leverger).

Con más de 10 años en el mercado, Unibase Asfalto, empresa especializada en terraplenado, pavimentación asfáltica y alquiler de equipos también cuenta con las máquinas del Grupo Wirtgen en su portafolio. Recientemente la empresa utilizó la Vögele S1800-3 en la primera etapa de las obras en la pista del Autódromo José Carlos Pace, conocido como Autódromo de Interlagos. Las interven-

ciones realizadas fueron de reencarpetamiento de la pista del circuito oficial y del pitlane (área pavimentada lateral a la pista de carrera usada para recepción de los coches), así como la adecuación de los os boxes y la ejecución de nuevos pavimentos del pitlane, incluyendo la revisión y complementación de todo el sistema de drenaje.

La técnica utilizada ha sido del CBUQ (Concreto Bituminoso Maquinado en Caliente) con añadidura de polímero y contó, además de la “trazo 3”, con la pavimentadora Vögele 1800-2 y rodillos compactadores Hamm.



Adilson Souza, director de Unibase

Para Adilson Souza, director de Unibase, que las empresas se mantengan atentas a las constantes evoluciones tecnológicas y que inviertan siempre en equipos para ampliar su capacidad de actuación. “Recientemente, hemos adquirido algunas máquinas y, entre ellas, la Vögele, que es un equipo excelente. Esa máquina presenta excelente productividad y se distingue de las demás gracias a su practicidad operacional, con la memoria de pavimentación, el fácil control de dirección y el gran volumen de material bituminoso aplicado”, añade Adilson.

Según el director, para mantener la larga vida del equipo, son tomadas algunas precauciones. “Además de redoblar el cuidado el momento de transportar y de operar la S.1800-3, están al día el mantenimiento y la capacitación del operador”, explica.

INSTALLE

Installe Engenharia, empresa con 25 años en el sector de construcción, recuperación y mantenimiento de carreteras, carriles, aeropuertos, patios y estacionamientos, también trabaja con alquiler de equipos. Entre las máquinas disponibles para alquiler y utilización de la empre-

sa, está una pavimentadora Vögele, entre otros equipos del Grupo Wirtgen, como fresadoras Wirtgen y rodillos Hamm.

Según Hamilton Reis, socio y director técnico de Instale, desde el proceso de fabricación hasta la obra, todo el proceso que incluye las pavimentadora Vögele cuenta con alta tecnología. “Conocí las fábricas del Grupo Wirtgen en Alemania y también visité Ciber, la calidad de las máquinas hace la diferencia. Notamos en las pavimentadoras Vögele, además de la alta calidad, amplia variedad de productos para atender a todas las necesidades de pavimentación, incluyendo bases, así como una estructura de asistencia técnica adecuada a nuestras necesidades”, explica.

También según el director, para obtener lo máximo de los equipos, Instale capacita, entrena y recicla sus profesionales por medio de cursos y capacitaciones realizados en la propia empresa, además de ser fieles al manual de mantenimiento de los equipos. “También los capacitamos por medio de convenios con instituciones, como el SENAI, con quien armamos en conjunto el primer curso de formación de profesionales en el área de pavimentación asfáltica. Además, capacitamos a los empleados por medio de fabricantes como Ciber, que cuenta con una programación de cursos en diferentes equipos de pavimentación asfáltica, como plantas, fresadoras, recicladoras, rodillos compactadores y pavimentadoras.”

Actualmente, la Vögele Super 1103-2 está operando en obras de la región metropolitana de Fortaleza, CE. Según Hamilton, esa máquina es la mejor opción para obras urbanas, tanto debido al tamaño compacto y la agilidad, como por contar con neumáticos, lo que la hace más práctica para el trabajo en la ciudad.



Hamilton Reis, de Installe Engenharia

“Vögele fabrica pavimentadoras para los tipos de necesidades, desde máquinas pequeñas y estrechas, para patios pequeños y lugares de difícil acceso, pasando por todos los tipos de pavimentadoras de carreteras, grandes, con reglas de pavimentación extremadamente anchas para aeropuertos e, incluso, modelos con preparación y refuerzos para la aplicación de bases con o sin cemento”, concluye.



Foto: Banco de imágenes Ciber

PRECISIÓN EN LA COMPACTACIÓN ASFÁLTICA

El acabado del trabajo de pavimentación es la compactación de la capa asfáltica recién aplicada. Frecuentemente, incluso un trabajo bien hecho en las etapas anteriores puede verse comprometido por fallas en la compactación final. Los rodillos compactadores para asfalto presentan diferenciales técnicos que pueden evitar que ocurran errores en esa etapa, en la que utilizan rodillos de doble cilindro vibratorio, tándem y rodillos con neumáticos lisos.

Los rodillos vibratorios del tipo tándem se caracterizan por la adherencia del material asfáltico caliente en el cilindro. Los rascadores y la aspersión de agua sirven para desprender el material adherido. Es importante que exista

total visualización de los cilindros por parte del operador, de modo a notar cuando los rascadores ya están gastados y los picos aspersores obstruidos por la suciedad.

La compactación junto a un obstáculo lateral, como una acera, debe ser realizada con el desplazamiento lateral del cilindro trasero, manteniendo la atención del operador apenas en el cilindro delantero. La vibración aumenta la calidad de compactación y no debe ser utilizada con el material frío porque puede provocar fisuras, rajaduras y quiebra de áridos.

El rodillo neumático debe presentar excelente condición de conservación de los neumáticos, como la correcta calibración de presión, para obtener un contacto homogéneo y continuo con la capa asfáltica, de modo a realizar un acabado superficial con calidad. El operador hace el control de la presión, con posibilidad de utilizar material especial de limpieza en un tanque especial para su aplicación sobre los neumáticos. ■



DAVE COLLINGS,
director de Proyectos de
Loudon International

Foto: Banco de imágenes Ciber

“LOS EXPERTOS EN RECICLAJE VIENEN PROYECTANDO PAVIMENTOS CADA VEZ MÁS EFICIENTES”

EN CONFERENCIAS REALIZADAS POR EL MUNDO, EL INGENIERO Y DIRECTOR DE LOUDON INTERNATIONAL, DAVE COLLINGS, DIFUNDE TÉCNICAS Y CONOCIMIENTOS PARA LOS PROFESIONALES DEL SECTOR

Cuánto más conocimiento y dominio en la aplicación y sobre la tecnología empleada en el equipo que será utilizado para la construcción y el mantenimiento carretero, más elevada será la calidad y la durabilidad de la capa asfáltica y menor será el tiempo utilizado en las obras. Pero de nada sirve una máquina moderna y excelentes técnicas de aplicación sin profesionales preparados y realmente capacitados.

Una forma de solucionar ese problema es invertir en capacitación, práctica y teórica. Y, entre los responsables por contribuir para la capacitación de esos profesionales alrededor del mundo, se destaca

el experto en tecnología y proyectos de soluciones en reciclaje en frío de pavimentos, director de Proyectos de Loudon International, Dave Collings.

Graduado en 1971 en Ingeniería Civil por la Universidad de Natal (actual Universidad de Kwazulu Natal), en Durban, Sudáfrica, Dave cuenta con Maestría en Administración de Empresas por la Universidad de Sudáfrica. Trabajó en empresas como la Constructora LTA, donde desarrolló incontables proyectos de carreteras, ferrovías y minería en Sudáfrica y en AA Loudon e Partners, empresa de ingenieros consultores con enfoque en proyectos de

diseño e implantación de recuperación de carreteras.

Además de esos trabajos, Dave Collings trabajó en el desarrollo de tecnología de reciclaje, transformándose en el director responsable por proyectos de carreteras off shore de Loudon International. “No existe en el mundo un único país que pueda afirmar que tenga una malla de carreteras en perfecto estado. Todo el mundo se encuentra en la misma situación: aumento del volumen de tráfico, especialmente transportes pesados de mercaderías; infraestructura envejecida y severas limitaciones en el presupuesto, que resultan en un espiral descendiente en la calidad general de las carreteras de todo el mundo”.

Con la intención de colaborar con esos países, el experto de Loudon International -consultoría internacional radicada en Sudáfrica, que promueve la técnica de reciclaje con el apoyo del Grupo Wirtgen- realiza conferencias sobre reciclaje en frío en varias partes del mundo, para capacitar a ingenieros y mejorar las capacidades técnicas del uso de las recicladoras; buscando resultados eficientes para las obras y resultados económicos aun más positivos para las empresas.

Los temas de los estudios de Dave Collings varían, van desde la introducción a la técnica del reciclaje, tecnología de espuma de asfalto, hasta métodos de recuperación de carreteras, proyectos de mezclas en laboratorio y medición de pavimentos, entre una gran variedad de asuntos que desarrolla.

En reciente visita a Brasil, donde Dave Collings acompaña frecuentemente diferentes obras y realiza conferencias, visitó la fábrica de Ciber Equipamentos Rodoviários, en Porto Alegre, RS, durante el lanzamiento de la recicladora Wirtgen WR200. En esa ocasión, la Usina de Notícias tuvo la oportunidad de conversar con él.

Usina de Notícias - ¿Cuáles son los objetivos de esas conferencias y su importancia para los profesionales del sector?

Dave Collings - Difundir el conocimiento técnico del Reciclaje de Pavimentos. Pues, para entregar ese tipo de solución, es necesario un cambio fundamental del pensamiento de los técnicos e ingenieros; los métodos antiguos no pueden ser simplemente adaptados para una opción de reciclaje en que espesas capas homogéneas son el orden del día. Así como la mayoría de las coas en la vida, la tecnología debe ser entendida para poder aplicarla correctamente.

UN - ¿Qué contenido se desarrolla?

DC - Mostramos cómo se realizan las investigaciones de los materiales, proyecto y ejecución, y tratamos de algunos casos de éxito de otros países. Los temas varían, van desde la introducción a la técnica del reciclaje, tecnología de espuma de asfalto, métodos de recuperación de carreteras, proyectos de mezclas en laboratorio y medición de pavimentos, entre otros de asuntos.



Foto: Banco de imágenes Dave Collings

Excavando agujeros para testes

ESTABILIZACIÓN DE CEMENTO



Foto: Banco de imágenes Dave Collings

FUERZA COMPRESORA ABIERTA

CLASIFICACIÓN

C3: 1.5 < UCS < 3.0 MPa

C4: 0.75 < UCS < 1.5 MPa

UN - ¿Cómo ha sido el desarrollo de esas tecnologías y de qué forma han sido difundidas en otros países?

DC - El reciclaje de pavimentos se ha popularizado e lo largo de los últimos 25 años, como resultado de la mejora continua de las máquinas necesarias para realizar ese trabajo. Los expertos del sector han acompañado de cerca

esa evolución y, consecuentemente, los ingenieros de pavimentación están proyectando los pavimentos que son significativamente más eficientes (en términos de dinero invertido) y durables (en término de costes del ciclo de vida). Organizaciones contratantes hacen proyectos experimentales y, a partir de los buenos resultados, van siendo solicitados nuevos proyectos.

UN – Por favor, hablemos sobre la alianza entre Wirtgen y Loudon International, en el sentido de desarrollar la tecnología de reciclaje de asfalto.

DC – Al reconocer que el reciclaje es diferente de otras técnicas de construcción de la pavimentación, Wirtgen publicó un Manual de Reciclaje en Frío que es regularmente actualizado de acuerdo al desarrollo de las tecnologías de aplicación relevantes. Además, después de haber colocado más de 2 mil máquinas en el mercado global, Wirtgen está lanzando un programa de formación amplio, destinado a mejorar la utilización general y la eficacia de sus máquinas. Esa formación incluye varios módulos, cada uno de ellos busca una aplicación específica por punto, como, por ejemplo, rehabilitación, diseño, entre otros.

Los cursos se concentran en aspectos más prácticos de la pavimentación y del reciclaje, están disponibles en varios centros alrededor del mundo, donde hay suficiente demanda, como Loudon International. Con el inicio del segundo semestre de 2015, esos cursos serán un largo camino para corregir la aplicación e insuficiencias antes descritas.

UN – ¿Cuáles son los puntos favorables y los no favorables de ese sector en Brasil (considerando su amplio conocimiento, así como los incontables países que visita)?

“Con ese método de reciclaje en frío es mucho más rápido recuperar una carretera dañada y con la posibilidad de reforzar el pavimento. El reaprovechamiento del 100% del material existente es ecológicamente correcto, además de generar un buen ahorro.”

“Es necesario que exista voluntad por parte de esos órganos públicos en adoptar procedimientos y tecnologías que hasta entonces no venían siendo utilizadas”

DC – Es necesario que exista voluntad por parte de esos órganos públicos en adoptar procedimientos y tecnologías que hasta entonces no venían siendo utilizadas en el país.

UN – ¿Qué ventajas presenta el reciclaje en frío con relación a los otros métodos disponibles?

DC – Con ese método de reciclaje en frío es mucho más rápido recuperar una carretera dañada, con la posibilidad de reforzar el pavimento añadiendo otros materiales, como el cemento. El reaprovechamiento del 100% del material existente es ecológicamente correcto, además de generar un buen ahorro.

UN – ¿Cuál es su opinión sobre estas conferencias técnicas?

DC – Ellas son importantes, pues ofrecen la oportunidad para que los clientes conversen directamente con los expertos y compartan experiencias y conocimientos; al mismo tiempo, nos aproximamos de los clientes y conocemos mejor sus necesidades.

UN – ¿Qué importancia tiene la difusión e instrucción, para los propietarios y operadores de esos equipos, sobre la aplicación y técnicas de reciclaje?

DC – Nuestro cliente, cuando participa en esos encuentros, observa y aprende sobre todos los beneficios de nuestros productos y tiene la oportunidad de aprender más sobre los detalles de la máquina, aplicaciones y tecnología. Pues todos los avances están orientados a la obtención del mejor desempeño con menos consumo de combustible, lo que representa una ventaja no apenas para ellos, pero principalmente para el medio ambiente. Además, al hacer demostraciones de las máquinas en vivo, se pueden observar todos esos detalles, y los clientes lo aprecian mucho.

UN – ¿De qué forma el desarrollo técnico de las nuevas recicladoras contribuye para mejorar constantemente la técnica de reciclaje?

DC – Como lo comenté, a lo largo de los últimos 25 años el reciclaje de pavimentos ha cobrado popularidad entre los ingenieros y las empresas que fabrican equipos para esa finalidad. Entre ellas, Wirtgen, que desde los años 1990 desarrolla las recicladoras en frío, que cortan el pavimento sin necesidad de un precalentamiento de la capa asfáltica. En 1995 lanzó la WR 2500, la primera recicladora con tecnología de aplicación de espuma de asfalto. En 1997 se implementó el laboratorio móvil WLB 10, que colabora en la investigación de los materiales existentes en la carretera y en la formulación del proyecto de reciclaje. Se trata de un reto para nuestro equipo de ingeniería en Alemania, pero cada nuevo descubrimiento se ve como un aporte y una forma de mejorar el trabajo de nuestros clientes.

UN – ¿Qué aspectos son más importantes durante la aplicación? ¿Qué aspectos los ingenieros siempre deben llevar en consideración?

DC – Los ingenieros de pavimentación necesitan considerar: El material de reciclaje existente en el pavimento, después de fresado, debe ser inmediata y cuidadosamente mezclado (homogeneizado) en la cámara de mezcla. Normalmente, ellos no alteran las propiedades básicas del material recuperado (que no es apenas mezclar con agua, estabilizar los agentes y/o el material fresco esparcido sobre la superficie de la carretera existente antes del reciclaje). El producto es dictado por la calidad y uniformidad del material existente en el pavimento. Por eso, es esencial para realizar un estudio amplio para determinar las características del material de reciclaje.

“Esos tratamientos son frecuentemente considerados como insignificantes, como si fuesen algo que puede ser dejado para los operadores de motoniveladoras y rodillos. Y ese es un gran error, muchas veces el resultado es un producto inferior”.

Además, bajo condiciones de carga, capas espesas de material estabilizado se comportan de forma distinta a varias capas finas (el principio del “plastificado”). Métodos de concepción empírica no reconocen esos beneficios y, por lo tanto, no son adecuados. El comportamiento bajo diferentes tipos de materiales (natural y tratado), junto a sus respectivos mecanismos de falla, también deben ser completamente entendidos.

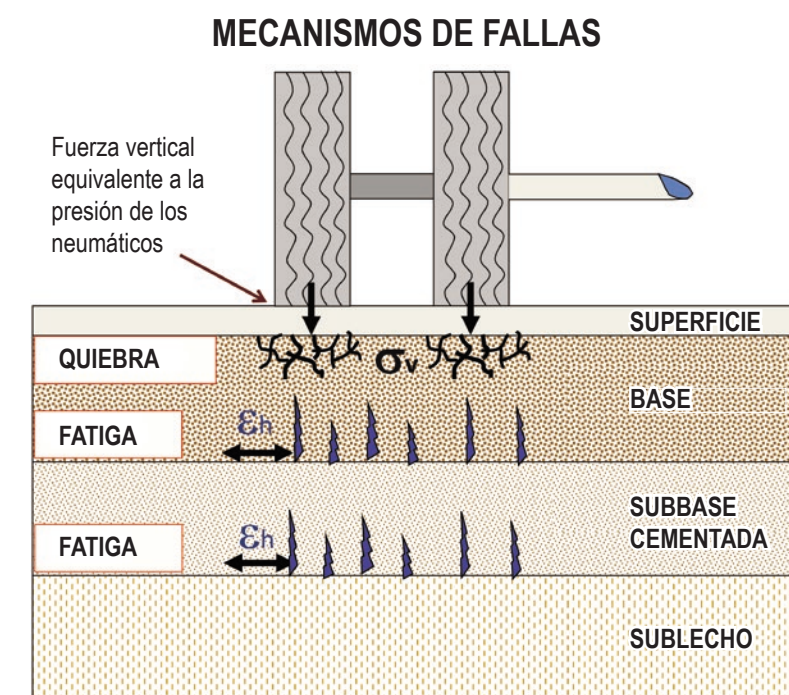


Ilustración: Banco de imágenes Dave Collings

Y es un hecho que recicladoras son como cualquier otro equipo de construcción, herramientas básicas que necesitan ser utilizadas de forma adecuada. Ellas reciclan material, no construyen nuevas capas de pavimentos. El producto final no es determinado apenas por la operación de reciclaje; lo que ocurre por detrás de la recicladora, después que el material ha sido recuperado y mezclado es tan importante como el otro proceso.

Esos materiales tratados todavía tienen que ser compactados, moldeados y acabados, para atender a las exigencias especificadas para la nueva capa. Esos tratamientos son frecuentemente considerados como insignificantes, como si fuesen algo que puede ser dejado para los operadores de motoniveladoras y rodillos. Y ese es un gran error, muchas veces el resultado es un producto inferior. A atención a los detalles exigidos para otros procesos de construcción también es necesaria para una operación de reciclaje. ■



Fotos: Banco de imágenes Ciber

TESTES COMPARATIVOS DE COMPACTACIÓN CERTIFICAN LA CALIDAD SUPERIOR Y EL AHORRO

EVALUACIONES DEMUESTRAN EL DESEMPEÑO EN LA COMPACTACIÓN DE SUELOS, AHORRO Y EFICIENCIA.



La compactación es la etapa más importante dentro del trabajo de movimiento de suelos y terraplén. Sin la utilización de un rodillo compactador eficiente, que garantice la máxima densidad del material, toda la calidad de la construcción puede ser comprometida.

Para evaluar el desempeño de las opciones de equipos disponibles en el mercado, los laboratorios de algunas

constructoras han realizados testes -con la fiscalización de los órganos responsables en cada estado- del desempeño de los compactadores de suelos en las más diferentes obras en curso en Brasil, bajo las más diferentes condiciones de humedad. Además del rodillo Hamm, modelo 3520 P, también se han testado otros rodillos aquí identificados de Marcas B, C, D y F

TESTES EN GOIÁS / GO CARRETERA GO-070



CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

Objetivo: Evaluar el desempeño del rodillo Hamm 3520 P con los rodillos de la competencia, MARCA B, y orientar al equipo sobre la mejor forma de utilizar el compactador, buscando alcanzar la máxima eficiencia.

Obra: Goiás – duplicación de la carretera GO-070 – trecho próximo al municipio de Itaberaí-GO

Fiscalización: Ensayo realizado por los laboratoristas de la constructora y fiscalizado por AGETOP (Agencia Goiana de Transportes y Obras).

Características del trecho en que el equipo ha sido utilizado:

Suelo: base de suelo húmedo

Meta: compactación en capas

Longitud: 500 metros

Ancho: 7,5 metros

Espesor de la capa: 20 cm

Cliente: CCB Construtora

Fechas: 25, 26 y 27 de agosto de 2014.

Responsable: Juliano Gewehr (Ciber)

Se evaluaron tres máquinas en un trecho de la obra de duplicación de la carretera GO-070, próximo a la ciudad de Itaberaí. El suelo era predominantemente húmedo, compactado en capas de 20 cm de espesor. Allí se utilizó el rodillo compactador Hamm 3520 P de 20 toneladas, y tres rodillos de la MARCA B, de 11 toneladas. Los equipos fueron utilizados uno después del otro, con el objetivo de reducir la cantidad de pasadas completas (ida y vuelta del rodillo en la misma franja). En la utilización de los rodillos de la MARCA B fueron necesarias 7 u 8 pasadas completas. Ya con el rodillo de la marca Hamm 3520 P, la cantidad de pasadas completas se redujo a 5.

El estudio concluyó que el rodillo de la marca Hamm 3520 P obtuvo, él solo, un desempeño superior a los tres rodillos de la MARCA B de la franja de 11 toneladas, cuando testados simultáneamente en franjas laterales. El grado de compactación del suelo necesario lo alcanzó el



Retirando una muestra para ensayo en el local

rodillo Hamm en 5 pasadas completas, mientras que el convoy de los otros tres rodillos necesitó 7 u 8 pasadas completas para alcanzarlo. El ahorro de combustible proporcionado por el rodillo Hamm en la comparación con la MARCA B alcanzó el 59%.

Otra grand diferencia encontrada dice respecto al área de pata trapezoidal del rodillo compactador Hamm 3520 P que es 152 cm², mientras la de la máquina de la MARCA B es de 137 cm², cerca del 10% de diferencia. Para los suelos cohesivos (del tipo húmedo), cuanto más grande sea el área de la pata, más profunda será la compactación, además de facilitar la remoción de la humedad del terreno, lo que favorece la compactación.

COMPARATIVOS & RESULTADOS

Equipos	1 rodillo	3 rodillos MARCA
	Hamm 3520 P	B en secuencia
Pasadas completas	5	8
Cantidad de idas y vueltas	10	16
Grado de Compactación	Superior al 100%	Superior al 100%
Consumo de Combustible	16,5* litros	13 litros
Horas trabajadas	1 hora	1 hora

IMPORTANTE: Considerando que el rodillo HAMM modelo 3520 P obtuvo el desempeño de los tres rodillos MARCA B, el ahorro en el consumo de combustible llega a ser de hasta el 59%.

Compactación en cuatro puntos de tramo ejecutado por el rodillo Hamm 3250 P	Pasadas (idas y vueltas)
Tramo 1	106,2% 5
Tramo 2	106% 5
Tramo 3	105,6% 5
Tramo 4	106,5% 5

IMPORTANTE: El grado de compactación del rodillo Hamm utilizado en el test superó en mucho el 100%, tanto que los ingenieros responsables recomendaron disminuir de 5 a 4 pasadas, lo que resultaría en una ganancia superior de tiempo y economía.

TESTES EN RÍO DE JANEIRO / RJ

VÍA DE ACCESO UHOS - COMPERJ



CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

Objetivo: Teste comparativo entre los rodillos compactadores vibratorios con un cilindro, de la marca Hamm 3520 P y de la MARCA D, de 11 toneladas. Los equipos fueron colocados en operación lado a lado.

Obra: Vía de Acceso UHOS (ultra heavy over size – ultrapesados y grandes dimensiones) – COMPERJ (Complejo Petroquímico de Río de Janeiro)

Fiscalización: Ensayo realizado por los laboratoristas de TecnoInst Serviços Técnicos Ltda.

Características del trecho en que el equipo ha sido utilizado:

Suelo: tipo arcilla, que es producto original de rocas cuarzo -feldespáticas leucograníticas, como granitos y gneis, que presentan características permeables y mecánicamente posibles de romper, extraída de los yacimientos próximos.

Meta: compactación en capas

Longitud: 60 m

Ancho: 12 m

Rampa: 0%

Espesor de la capa: 30 cm

Cliente: Carioca Engenharia – Christiani - Nielsen

Fecha 10 de junio de 2014.

Responsables: Ingenieros Diogo, Davi y Lucas

Obra de gran importancia, pues se trata de una vía responsable por el tránsito de suministros con destino al COMPERJ (Complejo Petroquímico de Río de Janeiro), un proyecto de construcción de refinería con dos líneas de procesamiento de petróleo. En ese lugar se realizó un teste comparativo entre el rodillo compactador de la marca Hamm y el de la MARCA D.

El suelo del lugar es del tipo arcilla, que es producto original de rocas cuarzo. El trecho en que fue realizado el teste contaba con 60 metros de longitud y 12 metros de

ancho, completamente llano. El espesor de la capa era de 30 cm y su humedad era del 10,5%.

Como el rodillo de la marca Hamm tiene 20 toneladas y el de la MARCA D tiene 11 toneladas, la propuesta del teste fue realizar 6 pasadas con el primero y 12 con el segundo, respectivamente, analizando posteriormente los resultados. Los dos produjeron grados de compactación del suelo iguales: 99% y 99%. Pero el compactador de la marca Hamm alcanzó ese resultado con la mitad de las pasadas del equipo de la MARCA D y en la mitad del tiempo. Es posible concluir que el rodillo de la marca Hamm al final de los testes presentó el doble de la eficiencia que el rodillo de la MARCA D.

COMPARATIVOS & RESULTADOS

Equipos	Hamm 3520 P	MARCA D
Pasadas completas	3	6
Cantidad de pasadas	6	12
Grado de Compactación	99%	99%
Humedad del Suelo (%)	12,2	12,8
Horas trabajadas	3	4
Promedio de Consumo (l/h)	13	13,2

En los testes realizados, el consumo de combustible fue uno de los grandes diferenciales del rodillo de 20 toneladas de la marca Hamm. Considerando que ese rodillo 3520 P cuenta con un motor de 6 cilindros y aire acondicionado, aun así realizó eficientemente el trabajo que el de la MARCA D necesitó dos rodillos para realizar, con motores de 4 cilindros y cabina abierta, o sea, más potencia de motor y aire acondicionado en la cabina, resultando, aun así, en un consumo inferior de combustible.



Ensayo en laboratorio

TESTES EN CEARÁ / CE

ANILLO VIAL DE FORTALEZA



CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

Objetivo: Teste comparativo entre los rodillos compactadores vibratorios de un cilindro de la marca Hamm 3520 P y de la MARCA C, de la MARCA E, y rodillos adaptados tipo tamping de la MARCA F.

Obra: IV Anillo Vial de Fortaleza - Vía de Comunicación - Distrito Industrial - Ceará.

Fiscalización: Ensayo realizado por los laboratoristas de JBR Engenharia

Características del trecho en que el equipo ha sido utilizado:

Suelo: Suelo: tipo arcilla - arenosa, de procedencia del yacimiento J7 - leucograníticas, como granitos y gneis, que presentan características permeables y mecánicamente posibles de romper, extraída de los yacimientos próximos.

Meta: compactación en capas

Longitud: 40 m (estacas 284 a 286) / 190 m (estacas 319 a 328).

Ancho: 11 m

Rampa: 0% / 5%

Espesor de la capa: 20 cm

Cliente: Carioca Engenharia – Christiani - Nielsen

Fecha: 06 de agosto de 2014

Obra más grande realizada en las carreteras federales que cortan el estado de Ceará de los últimos 25 años, el Anillo Vial de Fortaleza evacuará el tránsito pesado de la región. En ese lugar, se realizaron testes comparativos entre rodillos compactadores vibratorios de un cilindro, de la marca Hamm 3520 P, y los equipos de las MARCAS C y E, y con rodillos adaptados del tipo tamping de la MARCA F. Los equipos fueron colocados en operación lado a lado para la realización de los testes comparativos.

Los trechos en que se realizaron los testes eran de suelo del tipo arcilla arenosa, y 40 y 190 metros cada uno. El

primer trecho era llano y el segundo presentaba una rampa del 5%, además del espesor de la capa de 20 cm.

Con la misma cantidad de pasadas, el equipo de la marca Hamm presentó grado de compactación del 97%, ante los 84,6% del equipo de la MARCA E y del 94,5% del rodillo de la MARCA C.

COMPARATIVOS & RESULTADOS

Equipos	Hamm 3520 P	MARCA E	MARCA C
Pasadas completas	5	5	5
Cantidad de pasadas	10	10	10
Grado de Compactación	97,0%	84,6%	94,5%
Humedad del Suelo (%)	10,0	10,6	11,0
Horas trabajadas	5	6	5
Promedio de Consumo (l/h)	16,8	16,5	20,8

Compactación entre los rodillos vibratorios para alcanzar el 100%:

Equipos	Hamm 3520 P	MARCA E	MARCA C
Pasadas completas	6	12	9
Pasadas	12	24	18

En síntesis, para alcanzar el 100% de compactación, el rodillo de la marca Hamm necesitó la mitad de pasadas completas y pasadas con relación al rodillo de la MARCA E, y el 33% menos de pasadas completas y pasadas en relación al rodillo de la MARCA C.

El modelo de rodillo testado de la MARCA F es un equipo adaptado con el rodillo del tipo tamping, que utiliza método estático para alcanzar el grado de compactación deseado. El equipo usa su propio peso y velocidad (superior a los 17 km/h) para generar fuerza de impacto por medio de los tambores de pata de cabra.

Ese tipo de máquina presenta limitaciones, como la necesidad de grandes superficies para poder compactar, así como de lugar de aceleración y desaceleración para alcanzar los 17 km/h y conseguir frenar. También presenta elevado consumo de combustible y emisión de ruidos, superior a 100 decibeles. En muchos casos, es perceptible que la emisión de contaminantes está en desacuerdo con las normas actuales y, además, la forma como es operado ofrece algunos riesgos de seguridad para el operador.

COMPARATIVOS & RESULTADOS

Equipos	Hamm 3520 P	MARCA F
Pasadas completas	3	15
Cantidad de pasadas	12	30
Grado de Compactación	100,5%	100%
Horas trabajadas	5	2
Promedio de Consumo (l/h)	16,8	37,0

El resultado final quedó muy evidente y superior en favor del rodillo de la marca Hamm 3520 P en relación al rodillo de la MARCA F. La cantidad de pasadas completas y pasadas necesarias con el rodillo Hamm fue dos veces inferior a la cantidad del rodillo MARCA F, destacando

una ganancia de ahorro de combustible muy expresiva, según queda demostrado en la tabla que sigue:

Consumo X Horas Trabajadas

Equipos	Hamm 3520 P	MARCA F
Horas trabajadas	1500	1500
Precio (R\$)	2,39	2,39
Promedio de Consumo (l/h)	16,80	37,00%
Total (R\$)	60.228,00	132.645,00

Costes del trabajo

Equipos	Hamm 3520 P	MARCA F
Costo horario total (R\$)	158,41	322,27 (*)
Valor calculado de trabajo (h)	1500	1500
Valor del proyecto calculado (R\$)	237.615,00	483.405,00

COMPARATIVO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN LOS TESTES

Equipo	HAMM 3520 P	MARCA B	MARCA D	MARCA E	MARCA C	MARCA F
Peso máximo	21.730 kg	11.350 kg	11.600 kg	11.950 kg	12.300 kg	24.000 kg
Motor	Deutz 207,7 hp	Deutz BF4M 2012 C	Cummins 110 hp	Cummins 125 hp	Cummins 145 hp	Cummins 220 hp
Frecuencia	27 Hz / 30 Hz	30 Hz / 36 Hz	33 Hz	33 Hz	33 / 30 Hz	-
Amplitud	1,93 mm / / 1,15 mm	1,84 mm/ /0,92 mm	1,6 mm/ /0,8 mm	1,8 mm/ /0,8 mm	1,95 mm/ / 1,0 mm	-
Fuerza centrífuga	331 kN / / 243 kN	310 kN / / 222 kN	300 kN / / 146 kN	307 kN / / 150 kN	270 kN / / 150 kN	-
Cantidad de patas	150 patas	150 patas	130 patas	140 patas	132 patas	-
Área de las patas	152 cm²	137 cm²	146 cm2	137 cm²	114 cm²	-
Impacto dinámico	45.790 kgf	38.870 kgf	30.591 kgf	29.200 kgf	-	-

COMPACTACIÓN DINÁMICA

Los sistemas dinámicos permiten mejor penetración y una compactación más eficiente que la de los cilindros estáticos. Actualmente, gracias a la gran eficiencia de esa tecnología, más del 90% de los cilindros en todo el mundo utilizan la compactación dinámica.

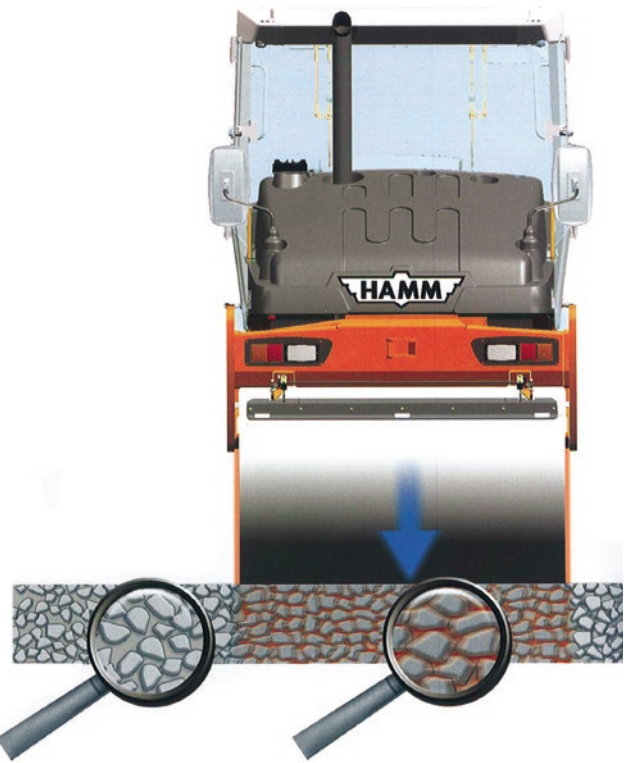
En la compactación dinámica, se utilizan pesos de valor desigual para mover el rodillo del cilindro. Las vibraciones resultantes son transferidas para las partículas individuales del material a ser compactado. Eso disminuye la resistencia del roce entre las partículas (cambia de roce estático para roce dinámico de baja actividad), lo que fomenta el movimiento de las partículas. Junto con la carga estática del cilindro, se alcanza una compactación muy elevada. La mayoría de los cilindros trabaja con la vibración. En ese

proceso, los rodillos son puestos para trabajar de forma a que alcancen el suelo con golpes verticales. Hamm desarrolló otro sistema de compactación dinámica: la oscilación. Ese es un tipo de compactación dinámica especial; en vez de fuerzas verticales, las fuerzas de corte son enviadas directamente hacia el suelo o hacia la capa de asfalto. Eso produce una compactación suave, pero muy eficaz.

Los factores del mecanismo para alcanzar una buena compactación por medio del uso de cilindros dinámicos son:

- Carga lineal estática;
 - Amplitud;
 - Frecuencia;
- Masa vibratoria;
 - Carga suspendida;
 - Velocidad del cilindro.

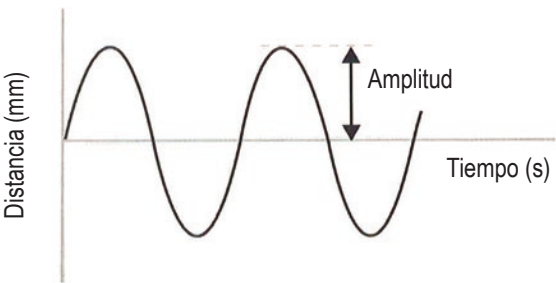
Principio de la compactación dinámica



Las vibraciones del rodillo del cilindro son transferidas para las partículas en el material que debe ser compactado. En vez del roce estático, ese proceso produce un roce dinámico muy inferior entre las partículas, lo que provocará el desplazamiento y la respectiva compactación.

AMPLITUD

La amplitud mide el movimiento del rodillo de vibración/oscilación, desde la posición inicial, en operación.

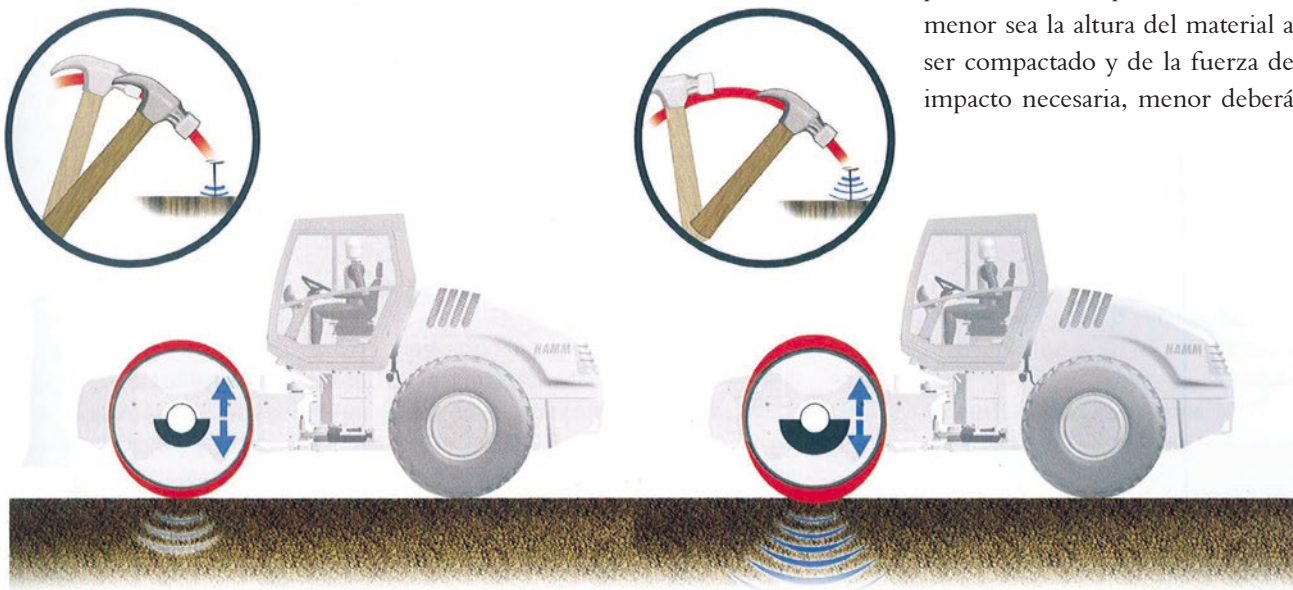


En los cilindros de vibración, el rodillo se mueve hacia arriba y hacia abajo. En los cilindros de oscilación, la amplitud mide el movimiento del rodillo del cilindro hacia atrás y hacia adelante, en el punto de contacto. En ese caso, se trata de una amplitud tangencial.

Cuanto más grande sea la amplitud, más grande es la energía de compactación producida por los cilindros, de vibración o de oscilación. Hay que considerar que el peso operativo del cilindro también cuenta con gran impacto en la cantidad de energía producida. Así, la amplitud, por sí sola, no puede ser utilizada para determinar la capacidad de compactación de un cilindro.

Las amplitudes superiores a 1,0 mm son adecuadas para la compactación de materiales que tengan una baja capacidad de carga (cohesiva) o para la compactación de capas más gruesas. Las amplitudes bajas son más apropiadas para materiales con capacidad de carga más grande,

para capas más finas y para la compactación de la superficie. Cuanto menor sea la altura del material a ser compactado y de la fuerza de impacto necesaria, menor deberá



Compactación dinámica por vibración, Amplitud baja - fuerza de impacto mínima - penetración mínima

Compactación dinámica por vibración, Amplitud alta - fuerza de impacto alta - penetración alta

ser la amplitud, de modo a prevenir fragmentaciones perjudiciales.

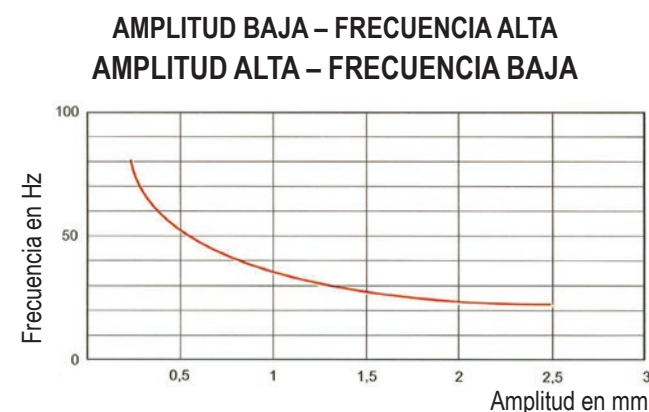
Las amplitudes normales para la compactación de tierras con cilindros de vibración varían entre los 0,7 y los 2,0 mm. En la práctica, una amplitud más grande con la misma masa vibratoria significa mayor compactación y penetración.

En el caso de la compactación de asfalto con cilindros tándem de vibración, se utilizan principalmente amplitudes bajas, entre 0,25 y 0,8 mm, de modo a evitar la destrucción de partículas y la deformación del asfalto, debido a impactos demasiado fuertes.

FRECUENCIA

En la tecnología de compactación, la frecuencia es la cantidad de veces que la masa de desequilibrio en el rodillo cilindro rueda por segundo, generando el movimiento de compactación. La frecuencia se mide en hertz (Hz); por ejemplo, 30 Hz equivalen a 30 impactos (vibraciones) del rodillo por segundo.

Las frecuencias deben ser seleccionadas de acuerdo a la configuración de amplitud de la máquina. Un principio básico es:



Las frecuencias altas son escogidas para amplitudes bajas y las frecuencias bajas son escogidas para amplitudes altas.

En los terraplenes se utilizan frecuencias entre 25 y 50 Hz, dependiendo del material que debe ser compactado y de la configuración de la amplitud. Las frecuencias utilizadas en la construcción de carreteras son, por normas, más altas que las de los terraplenes, de modo a prevenir la deformación del asfalto debido a una distancia excesiva entre impactos.

MASA VIBRATORIA

La masa vibratoria de un cilindro está compuesta por el (los) rodillo(s), por el motor hidráulico y por la unidad de vibración o de oscilación. El rodillo del cilindro está separado del resto de la máquina por amortiguadores de goma.

MASA SOPORTADA (MASA DE CARGA)

La carga ejercida por el eje de un cilindro incluye la masa vibratoria antes descrita y la masa soportada. La masa soportada, también llamada masa de carga, es equivalente a la parte que separa el rodillo del cilindro por los amortiguadores de goma. Cuanto más grande sea el cilindro, más grande será la masa de carga.

El peso de la masa de carga ejerce presión sobre el material que será compactado, lo que contribuye considerablemente para el resultado de la compactación. Sin embargo, es la masa vibratoria y la relación entre las dos variables lo que más afecta el desempeño de la compactación.

La "masa vibratoria" (marcada en rojo en la ilustración) de un cilindro incluye el rodillo del cilindro, el motor hidráulico y la unidad de vibración y oscilación.



VELOCIDAD DEL CILINDRO

Especialmente en la compactación dinámica, la velocidad del cilindro afecta el tiempo y la frecuencia de la



aplicación de las fuerzas de compactación en un área específica. Cuando la frecuencia es la misma, existen más impactos a una velocidad baja que a una velocidad alta.

Si la velocidad es demasiado alta con relación a la frecuencia de la vibración, los puntos de impacto individuales quedan demasiado alejados. La energía de compactación por área es más baja, lo que obliga a una cantidad más grande de pasadas.

Además, si los impactos son muy distanciados, existe el riesgo de deformación del material.



OSCILACIÓN

Actualmente, los beneficios de la compactación por vibración con relación a la compactación estática son indiscutibles. Hamm optimizó esa solución y desarrolló el rodillo de oscilación. Los cilindros de oscilación son verdaderas máquinas de elevado rendimiento. Compactan con un impacto bajo, evitando eventuales daños ambientales y en construcciones cercanas. También son necesarias menos pasadas que con los cilindros que usan la tecnología de vibración. Además, hay que mencionar que, durante el uso de la oscilación, la compactación aumenta continuamente, la estructura del material no se fragmen-

ta. Otro beneficio de la oscilación es el excelente acabado de la superficie de las capas compactadas.

La oscilación es una tecnología patentada por Hamm. Un rodillo oscilatorio está equipado con dos ejes excéntricos con diferentes pesos y que giran en sintonía. Los pesos en los dos ejes están dispuestos de forma opuesta uno con relación al otro. Ellos ejercen fuerza sobre el cilindro al girar en un movimiento que alterna rápidamente hacia adelante y hacia atrás. Por oposición a un rodillo de vibración, el rodillo oscilatorio está en contacto permanente con el piso.

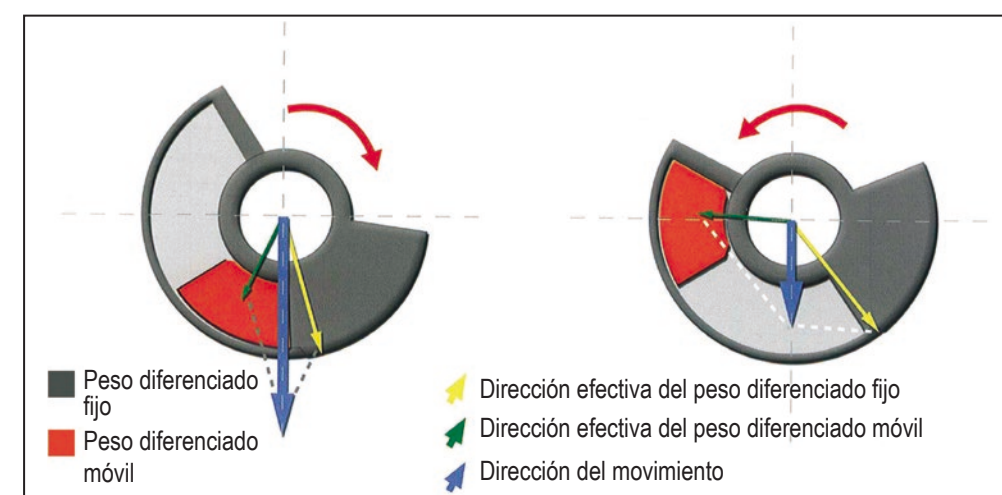
VIBRACIÓN

Actualmente, no podemos imaginarnos una obra de construcción de carretera o de un terraplén sin cilindros tándem o cilindros de tierras con rodillos vibratorios. La vibración es un método comprobado que garantiza resultados en diferentes condiciones, de suelos y de asfalto.

El impacto, que genera la compactación en los cilindros vibratorios, resulta de la interacción entre la frecuencia (provocada por el desequilibrio de los pesos en el rodillo), la amplitud, la velocidad de conducción, el propio peso del cilindro y la forma y tamaño del área a ser compactada. Sin embargo, el nivel de compactación también depende de las propiedades del material a ser compactado y de las condiciones de pavimentación.

La vibración de los rodillos del cilindro se genera por medio de un desequilibrio en la rotación de peso en el cual la velocidad de rotación determina la frecuencia de vibración. Ese desequilibrio de peso consiste en una parte fija y en otra que no está fija -el peso móvil. La posición del peso móvil depende de la dirección de la rotación del eje excéntrico. El peso efectivo que resulta del movimiento del peso aumenta o disminuye por medio de la dirección de rotación. Eso permite que el rodillo del cilindro vibre a dos amplitudes diferentes.

El uso de la vibración es adecuado para casi todas las aplicaciones de terraplén y en la construcción de carreteras. ■



Cuando la dirección de rotación del eje se revierte, el peso efectivo que resulta del desequilibrio de pesos en el rodillo de vibración se altera, tal como la amplitud de la vibración.



Foto: Felipe Silva

De izquierda a derecha: Raphael Pontes, Daniel Silveira, Jonas Martins, Claudio Koeler, João Vieira, Wagner Esmeraldo, Alexandre Pereira y Eder Angelo

ALQUILER DE EQUIPOS ALTERNATIVA EFICIENTE Y VIABLE

SOLUCIÓN PERMITE QUE EMPRESAS PUEDAN MANTENER LA CALIDAD DE LAS
OBRAS UTILIZANDO EQUIPOS MODERNOS Y TECNOLÓGICOS



Para realizar una pavimentación asfáltica con calidad y durabilidad, sea en la construcción, mantenimiento o reforma de carreteras y carriles, son necesarios, además de profesionales capacitados y de técnicas específicas que atienden a las demandas, equipos adecuados y con elevada tecnología.



Dependiendo del porte, plazo y perfil de la obra, muchas veces el alquiler de máquinas es una buena opción. Actualmente el mercado dispone una variedad de equipos y de flotas en constante renovación. El alquiler de equipos no es una modalidad reciente, tanto que existen empresas especializadas en ese segmento. Es el caso de Rio Rental, empresa del grupo LCMAK que actúa en ese sector hace más de una década, alquilando máquinas y equipos de pequeño, mediano y gran porte.

PÚBLICO OBJETIVO

Según Jonas Martins, gerente comercial de Rio Rental, el público y el segmento atendidos son bastante diversificados. “Atendemos desde grandes constructoras de pavimentación a mantenimiento de carreteras, carriles y autopistas, constructoras de pequeño porte del sector de la construcción civil. Para tanto, buscamos entender las necesidades de nuestros clientes y proponemos las soluciones más adecuadas a través del suministro de equipos de calidad y alto desempeño para que alcancen éxito en la ejecución de sus servicios”, explica.

El proceso de alquiler se inicia a partir de la fomentación de los productos/servicios y de la comprensión de las necesidades del cliente para que la empresa pueda sugerir la mejor solución en equipos para cada caso. Después de tal evaluación, se realiza la negociación, tanto de valores, como de plazos y formas de pago. Una vez confirmado el interés se concretiza el alquiler. Al término del período contratado, ocurre la devolución del equipo o la renovación de un nuevo período.

“Es importante resaltar que, a lo largo del período contratado, siempre nos colocamos a la disposición de nuestros clientes para resolver eventuales problemas relacionados al alquiler, siendo estos de foro operacional, comercial o administrativo, o atender a nuevas demandas. Después de la devolución del equipo, realizamos evaluaciones de todo el proceso desarrollado durante el alquiler, inclusive de la satisfacción del cliente, y enseguida reiniciamos el ciclo comercial con nuevas investidas buscando otras oportunidades”, explica Jonas.

FLOTA

Con el objetivo de construir relaciones cordiales y eficientes con aliados y clientes, Rio Rental cada vez más invierte en la capacitación de sus colaboradores y en la composición de una flota diversificada de equipos de calidad y



Foto: Banco de imágenes de Rio Rental

alto desempeño, ofreciendo a sus clientes soluciones para ejecución de los más variados servicios.

Entre los equipos que Rio Rental coloca a disposición, hay una gama variada de modelos y funcionalidades. Destaque para los equipos del Grupo Wirtgen, que componen gran parte de la flota con rodillos compactadores Hamm y fresadoras Wirtgen.

“Más del 40% de nuestra flota de rodillos está compuesta por equipos Hamm, volviendo el Grupo Wirtgen uno de nuestros más grandes proveedores. Esa alianza viene aumentando y fortaleciéndose cada año”, explica Jonas Martins.

Esa cantidad se debe, según el gerente comercial, a la calidad del equipo como un todo: “Son máquinas de alta productividad, tecnología de punta, buen desempeño, bajo consumo de combustible, seguras y cómodas para operación”.

Las adquisiciones tuvieron inicio en 2008. “Durante una presentación del rodillo Hamm 3411 en la Feria de Sorocaba (SP), la demostración de fuerza, productividad, consumo, comodidad y equilibrio del equipo nos causó buena impresión. Siendo así, vislumbrando la oportunidad de proporcionar un producto diferenciado al mercado y creyendo en la propuesta de Ciber y en la calidad de este equipo, invertimos, en ese mismo año, en dos unidades. Y esa alianza viene durando años”, contó.



Foto: Banco de imágenes de Rio Rental

Según Jonas, para quien desea ingresar o consolidarse en el segmento de alquiler de equipos es necesario estar atento a las tendencias de mercado, ofrecerles a los clientes soluciones prácticas a través de equipos de calidad, buen desempeño, que expresen confianza, además de una amplia y diversificada flota. Una estructura sólida y excelente relación con los proveedores también son requisitos primordiales.

Otro punto importante es tener consciencia de que, en algunos casos, el cliente no sabe exactamente cuál equipo utilizar y cabe al locador indicar cuál es el más adecuado. Por eso es necesario tener un equipo capacitado, entrenado y actualizado, con profesionales que conocen los equipos y pasan periódicamente por procesos de reciclaje y perfeccionamiento. “Para los clientes, una empresa de alquiler que esté alineada con las innovaciones tecnológicas y ofertar no solo equipos nuevos, sino también buena asistencia técnica, siempre saldrá al frente.”

EXPECTATIVAS

Con el actual escenario de la economía brasileña, inestable y demandando ajustes inmediatos, Rio Rental, así como buena parte de las empresas del ramo de alquiler de equipos, también sintió el impacto debido al momento



Foto: Felipe Silva

Jonas Martins

vivido en el país. Pero, por estar consolidada y tener profesionales capacitados, la empresa viene buscando alternativas para driblar ese momento: “Estamos reaccionando a través de alternativas innovadoras y diferenciales, adecuándonos a un nuevo perfil de mercado: reducido, más competitivo y estacional. Creemos en su calentamiento, pero de una forma lenta y blanda. Incluso porque tal adversidad nos suena como oportunidad, ya que muchas empresas, debido a la desconfianza del mercado, tiene en el alquiler una excelente opción de economía, tanto con los costos de mantenimiento, como con la ociosidad del equipo. Además, obras siempre serán una buena salida para que retomemos el crecimiento de la economía y del desarrollo, por lo tanto es inimaginable que ellas no ocurran”.

Actualmente Rio Rental atiende simultáneamente con equipos del Grupo Wirtgen a obras de destaque en el Estado de Río de Janeiro. Entre ellas, Paseio Olímpico, Parque Olímpico, obras del COMPERJ (Complejo Petroquímico de Río de Janeiro), además de mantenimiento y pavimentación de calles por la región metropolitana de Río de Janeiro, carreteras BR-040 y Nova Dutra.

Para mejor atender al público de la Región Sudeste, Rio Rental pretende expandir sus actividades fijando bases en las regiones Serrana o Juiz de Fora - MG, Norte-Fluminense y Sur-Fluminense y así extender sus alquileres para los estados vecinos, con eso, agilizando atenciones técnicas, reduciendo costos relacionados a la logística y posibilitando una mayor relación comercial en esas regiones. Para tanto, es intención de la empresa continuar invirtiendo en estructura, material humano y principalmente ampliar la flota con equipos de calidad como los ofrecidos por el Grupo Wirtgen. ■



Foto: Banco de imágenes de Rio Rental

VÖGELE SUPER 1300-3



CIBER INICIA PRODUCCIÓN DE LA VÖGELE SUPER 1300-3 EN BRASIL Y LA LANZA EN LA M&T EXPO

La SUPER 1300-3 se vuelve la primera pavimentadora de la marca Vögele a ser fabricada en Brasil por Ciber Equipamentos Rodoviários, subsidiaria del Grupo Wirtgen, y estará en exposición en el stand de la empresa durante la M&T Expo 2015. Este equipo está dotado de regla compactadora con calentamiento eléctrico, garantizando 100% de homogeneidad de temperatura, además de ser compacto, su tamaño lo vuelve ideal para una variedad de aplicaciones. Con capacidad de producción de 350 toneladas por hora, la máquina será la primera de fabricación nacional dotada de regla compactadora con calentamiento eléctrico, garantizando 100% de homogeneidad de temperatura.

La SUPER 1300-3 tiene el nuevo sistema operacional ErgoPlus 3, estándar en esta serie de pavimentadoras Vögele, que combinan ergonomía, visibilidad total y fácil control del equipo por medio de panel intuitivo con símbolos universales. La consola del operador, por ejemplo, tiene pantalla de colores que ofrece legibilidad incluso en malas condiciones de iluminación.

El sistema de precompactación con támara y placas vibratorias es capaz de alcanzar mayores niveles de grado de compactación. La SUPER 1300-3 cuenta también con Panel de la Regla Compactadora, que dispone de una pantalla a colores con informaciones de trabajo y sistema de nivelación integrado.

Conozca otras ventajas de la Vögele SUPER 1300-3:

- > Accionamiento SmartWheel para abertura y cierre de la regla de forma más precisa, sin saltos;
- > Sistema AutoSet Basic, que posibilita que todos los parámetros de pavimentación se guarden en la memoria, permitiendo recoger la máquina y volver a la configuración anterior con apenas el clic de un único botón;
- > Moderno motor Deutz de 74.4kW;
- > Capacidad del tanque de combustible de 110 litros.

A partir de ahora, usted puede adquirir su pavimentadora Vögele S1300-3, producida en Brasil, con disponibilidad inmediata de partes y técnicos altamente especializados, y con FINAME. ■



Fotos: sector de Ingeniería BR-163/MT

CAMINO DEL DESARROLLO

OBRAS EN LA BR-163, EN MATO GROSSO, MEJORAN LAS CONDICIONES PARA DISTRIBUCIÓN DE LA ZAFRA. REDUCIENDO LOS COSTOS Y LLEVANDO DESARROLLO A LA REGIÓN.



Para un estado cuya principal actividad es la producción agrícola, siendo uno de los más grandes productores de granos como soja y maíz en el país, la calidad y conservación de las carreteras es requisito primordial para la distribución de la zafra. Pero esa no es la realidad, por ahora, en Mato Grosso.

La carretera BR-163, que es el principal camino a los puertos brasileños, principalmente para el Centro-Oeste, responsable por el 56% de las exportaciones de granos del

país, según la Fiemt (Federación de las Industrias en el Estado de Mato Grosso), presenta mala condición. Tam-



bién de acuerdo con la Federación, esa situación genera un costo de R\$ 2 mil millones más por zafra con frete.

Para evitar esos trastornos y perjuicios, la ANTT (Agencia Nacional de Transportes Terrestres) atribuyó a la Concesionaria Rota do Oeste S.A., empresa de Odebrecht TransPort, la concesión de 850 kilómetros de la carretera, resultando en la disminución del consumo de combustible, en el mantenimiento de los camiones, así como en el tiempo gastado en el trayecto, además de atraer nuevas inversiones para la región.

“El sector industrial mato-grossense solo puede crecer con eso y, consecuentemente, ayudará a fortalecer la economía brasileña. Al final, no se hace un país desarrollado sin una industria fuerte, y no tiene industria fuerte sin carreteras buenas”, completa Jandir José Milan, presidente de la Fiemt.

LA OBRA

La BR-163 une Rio Grande do Sul a Pará, totalizando 3.467 kilómetros de extensión, son casi mil no asfaltados, según el portal del Ministerio de los Transportes.

La obra en cuestión es realiza en Mato Grosso a partir de la divisa con Mato Grosso do Sul hasta Sinop, totalizando 850,9 km de extensión (desde el km 0 al 850), pasando por 19 municipios, donde se realizarán obras de duplicación y mejoras, restauración, mantenimiento e indicación. Considerado como uno de los puntos más críticos de la red carretera nacional, el tramo es responsable por el 70% de los accidentes registrados en las carreteras de Mato Grosso. Actualmente, cerca de 8 mil vehículos transitan diariamente en la BR-163, en su mayoría camiones de carga.

La Concesionaria Rota do Oeste, empresa de Odebrecht TransPort (fundada en 2010, que desarrolla, implanta, opera y participa de empresas en las áreas de movilidad urbana, carreteras, aeropuertos y logística), venció la subasta de la carretera y quedó responsable por la duplicación y administración de 453,6 km, del total de 850 km de la carretera, de la divisa con Mato Grosso do Sul, en el km 0, hasta Rondonópolis, la Rodovia dos Imigrantes (BR-070), en la región metropolitana de Cuiabá, y del trébol del Posto Gil, en Diamantino, hasta Sinop. Los 400 km restantes, entre Rondonópolis y el trébol del Posto Gil, son responsabilidad del DNIT.

La concesión, que tuvo inicio el 20 de marzo de 2014 como parte de la tercera etapa del Programa de Inversiones en Logística del Gobierno Federal, lanzado en 2012, tendrá duración de 30 años. Todavía según Rota do Oeste, se invertirán cerca de R\$ 5,5 mil millones durante las tres décadas.

Ejecución de CBUQ en la duplicación



El 9 de junio la Concesionaria Rota do Oeste inició las obras a través de la contratación de Odebrecht Infraestructura. En esta etapa, según la empresa, se duplicó un tramo de 22,7 km, entre el municipio de Rondonópolis y la terminal multimodal de ALL (América Latina Logística). La concesionaria hizo también intervenciones en un tramo de 28 km en el contorno de Cuiabá, del km 0 al 125 en el Sur del Estado y en 60 km que están en las proximidades del municipio de Nova Mutum. Los lugares fueron escogidos por ser los puntos más críticos del tramo concedido a la empresa.

“En los cinco primeros años, cuando se invertirán R\$ 2,8 mil millones, será realizada la duplicación de un tramo de 453,6 km, entre la divisa con Mato Grosso do Sul hasta Rondonópolis, de Posto Gil a Sinop, además de la Rodovia dos Imigrantes. Las demás extensiones ya están duplicadas o tendrán las obras ejecutadas por el Departamento Nacional de Infraestructura de Transportes”, explicó Frederico Holtz, gerente de Equipos de Odebrecht Infraestructura.

La empresa construirá nueve plazas de peaje en total, una cada 100 km. El valor de la tarifa de peaje ofrecido durante la subasta fue de R\$ 0,02638 por kilómetro, R\$2,63 cada 100 kilómetros rodados. El inicio para la cobranza, según la empresa, está previsto para el segundo semestre de 2015.



Ejecución de segunda capa de CBUQ



Fotos: sector de ingeniería BR-163/MT

TÉCNICA

Por ser ruta de distribución de zafra por donde transitan vehículos pesados, pudiendo presentar peso bruto total superior a 45 toneladas, conforme reglamentación del CONTRAN (Consejo Nacional de Tránsito) y tabla especificada por el DNIT, la técnica utilizada debería resistir al intenso flujo y carga de los vehículos sin perder la calidad y durabilidad.

Pensando en eso, se optó por la utilización de CBUQ (Concreto Bituminoso Maquinado en Caliente) con adición de polímero, tanto en los tramos de duplicación como los de reforma. El polímero, cuando adicionado dentro del tanque de la planta durante la producción de la mezcla bituminosa, agrega propiedades en la mezcla, potenciándola.

“Se trata del producto de la mezcla de áridos de varios tamaños y cemento asfáltico, ambos calentados en temperaturas previamente escogidas, en función de la característica viscosidad-temperatura del aglutinante”, explica el especialista de productos de Ciber Equipamentos Rodoviários, subsidiaria en Brasil del Grupo Wirtgen, Marcelo Zubaran.

EQUIPOS

Para garantizar la agilidad y calidad de la obra, Odebrecht Infraestructura invirtió en la utilización de equipos del Grupo Wirtgen. Entre ellos la nueva pavimentadora Vögele Super 1800-3, que es ideal para ejecución de proyectos en carreteras de gran anchura, como es el caso de la BR-163, presentando la misma perfección de cuando se la requiere para superar espacios estrechos. Como su desarrollo se dio a partir del lema “menos consumo de combustible –menos emisiones– menos gastos”, y de aspectos como la ergonomía (que busca adaptar el trabajo humano a la construcción de la máquina), fue la elección más asertiva para la obra, por el hecho de ser tan extensa y longeva.

Así como la pavimentadora, los esparcidores de ce-

mento Streumaster SW 16 MC son equipos nuevos en el mercado brasileño, lo que refuerza inversión de Odebrecht Infraestructura en garantizar la calidad de la obra.

El SW 16 MC garantiza practicidad, pues se lo arma en un camión de tres ejes, siendo conducido por el mismo, y controlado por medio de una válvula rotativa de dosificación de control electrónico, facilitando la operación y comunicando al operador para intervenir en los datos de distribución siempre que sea necesario.

Otro equipo relativamente nuevo y que forma parte de la obra es la recicladora de asfalto y estabilizadora de suelos Wirtgen WR 240. Versátil, opera con nueve velocidades de corte, que pueden variar de acuerdo con la rigidez del material a ser reciclado. Y, por tener una anchura de trabajo de 2.400 mm y con profundidad máxima de trabajo de hasta 50 centímetros, produce capas uniformes en menor tiempo.

Los compactadores Hamm para asfalto, GRW 280 y HD90, también forman parte de la obra. Compacto, el rodillo de neumáticos GRW 280 ofrece mayor comodidad, seguridad y visibilidad al operador, que puede mover la plataforma de operación para ambos lados, además del giro del asiento. Con división del eje de los neumáticos en dos, favorece maniobras en espacios reducidos y el cambio de los neumáticos del medio, además de ser equipado con sistema de llenado de neumáticos para control de presión, fundamental para una compactación asfáltica de calidad.

Con motor a diesel, el rodillo de asfalto HD 90 presenta elevada potencia y bajo nivel sonoro. Cuenta con aspersión de agua a través de sistema con dos bombas, pulverizadores visibles a partir del asiento del conductor y dirección tipo cangrejo, que permite trabajos junto a obstáculos laterales, tales como una acera, y tracción integral hidrostática.

ETAPAS INICIALES

Por tener casi mil kilómetros de extensión y tres décadas para la ejecución total, la obra en la BR-163 contó con la participación, en algunos tramos, de otras empresas para la ejecución de servicios iniciales, como tapa agujeros, recuperación de alcantarilla, sustitución de capa asfáltica,

indicación vertical y horizontal y pequeñas reformas a lo largo de toda la extensión.

El 24 de marzo de 2015, día en que la Licencia previa y de Instalación para la continuidad de la duplicación de los más de 450 kilómetros de la carretera bajo la responsabilidad de Odebrecht TransPort fue expedida, se dio continuidad a la ejecución de esas obras.

“La Concesionaria Rota do Oeste, empresa de Odebrecht TransPort, participó de la subasta, ganó la concesión y está ejecutando la obra por intermedio de Odebrecht Infraestructura. En junio de 2014 empezamos los trabajos iniciales en los tramos que no se estaban duplicando o en contrato de mantenimiento de otras empresas contratadas por el DNIT. Con la emisión de la LI, serán varias etapas, un promedio de 200 km al año, siendo 100 km de pista nueva y 100 km de recuperación de pista antigua”, completó Frederico Holtz. ■

FICHA TÉCNICA

- **Obra:** Obra de duplicación, restauración y mantenimiento
- **Lugar:** MT – de la divisa de MS hasta Sinop
- **Extensión:** 850 km en el total
- **Técnica:** CBUQ con adición de polímero
- **Inicio:** Servicios iniciales 04/2014
- **Etapas:** 2- 23/03/2015
- **Término:** Marzo de 2019





Foto: Banco de imágenes de Seoing

EN EL CAMINO DE LOS INCAS

SEIS MODELOS DE PLANTAS DE ASFALTO CIBER TRAJAN EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO PERÚ, CON MEJOR CALIDAD DE ASFALTO

En junio de 2014, durante ceremonia realizada en el Salón Dorado del Palacio del Gobierno Peruano, un hombre recibía del presidente Ollanta Humala una misión. Esta persona atiende por el nombre de José David Gallardo Ku, ministro de los Transportes y Comunicación y que tiene como reto garantizar hasta el final del próximo año un aumento significativo en el porcentaje de carreteras asfaltadas en el



Perú, que hasta diciembre correspondía solamente al 15% del total de las vías nacionales, según la prensa local.

No sin motivo Gallardo afirmó, en cuanto fue poseionado, que su pasta deberá invertir cerca de US\$ 22 mil millones en obras de infraestructura carretera, así como también intentar desburocratizar los procesos de licencias para obras vitales en el país, que vienen haciendo de Perú una verdadera “cantera de obras”.

Con algunas plantas esparcidas por el país, se puede decir que Ciber está dando soporte directo al desarrollo carretero de este nuevo Perú, por medio de las obras e intervenciones de cinco grandes empresas locales. Seoing E.I.R.L., fundada hace 20 años, ya opera con plantas Ciber una de ellas utilizada en obras en la Interocéánica, que une Perú a Brasil, más precisamente en la región de Cusco,

donde realizó 17 kilómetros de obras, entregados en enero de 2015. El lugar está a 3.450 metros sobre el nivel del mar y tiene carreteras densas, con gran relieve y mucho más sensibles a las alteraciones bruscas de clima durante el día, características de la región.

Con grandes variaciones de temperatura, el contenido de cemento asfáltico es de 5,5% que, aliado a la calidad de mezcla comparable de la planta Ciber, garantiza que el CAP aplicado pueda dar más vida útil a la mezcla bituminosa, una vez que históricamente la región sufre con la poca durabilidad del asfalto. La pavimentación de la vía presenta también asfalto con 10 centímetros de espesor.

“Optamos por la planta de Ciber por presentar la mejor mezcla, aliada a la portabilidad. Para un país como el Perú, que viene, en los últimos años, viviendo tantas obras, creemos que esas características de las máquinas son importantes para la realización de nuestro trabajo”, explica Sergio Estrada, presidente de Seoing E.I.R.L.

La empresa está trabajando también en obras en la región metropolitana de Lima, con la producción y aplicación de asfalto en calles y avenidas de la capital, así como en ciudades adyacentes, como São Luis, San Martín de Porres e Independencia. El contenido de cemento usado en la mayoría de las intervenciones es de 6%, con aplicación de una superficie de concreto, para que el asfalto resista más a las intensas variaciones diurnas de temperatura y humedad características de la región de Lima.

Ya en la carretera Panamericana Norte, también conocida como Autopista del Sol, que tiene 86 kilómetros y une Lima a la región norte del país, otras dos plantas Ciber están trabajando, ambas pertenecientes a la empresa Ditranserva.

Para esta obra Ditranserva optó por la aplicación de asfalto modificado con polímeros, que son ideales para la Autopista del Sol, debido a sus curvas acentuadas, además de que la técnica permite que el pavimento presente mejor capacidad de drenaje, aumentando la seguridad de los conductores en las lluvias, ya que absorbe el agua e impide la formación del “spray” por acuaplanado.

El gerente de Operaciones de Ditranserva, Victor Castro, destaca el desempeño de la más reciente planta adquirida por la empresa. “Ciber iNOVA 1200 P1 presenta una serie de aspectos tecnológicos que vienen ayudando el trabajo que hacemos, como la posibilidad de monitoreo remoto y el acceso a las informaciones en tiempo real en cualquier computador para hacer la gestión on-line del proceso. También estamos satisfechos con el desempeño de RAP alcanzado, que viene siendo bastante expresivo.” ■

EJÉRCITO BRASILEÑO LANZA LIBRO SOBRE INGENIERÍA MILITAR

Fotos: Diretoria de Obras de Cooperação

DIVIDIDO EN DOS TOMOS, EL LIBRO NARRA LOS GRANDES HECHOS MILITARES Y RESCATA LA HISTORIA DE INGENIERÍA DEL EJÉRCITO BRASILEÑO



Aseverar la seguridad de la nación y contribuir para la garantía de la soberanía nacional son importantes misiones del Ejército Brasileño. Pero, además de ellas, cooperar con el bienestar social y la construcción del desarrollo nacional también son compromisos y misiones de la institución. Tanto que, para demostrar los demás servicios prestados a la nación, el Departamento de Ingeniería y Construcción (DEC) lanzó el libro *A Engenharia do Exército na Construção do Desenvolvimento Nacional (La Ingeniería del Ejército en la Construcción del Desarrollo Nacional)*.

Con patrocinio de Ciber Equipamentos Rodoviários, el libro relata la Ingeniería de Ejército Brasileño y su participación en obras más amplias para el país. Dividido en dos tomos, retrata de forma amplia tanto el rescate histórico de las Organizaciones Militares de Ingeniería como de los servicios prestados. Describe peculiaridades sobre la ejecución de las principales obras y servicios de ingeniería, ferroviaria, hidroviaria y portuaria ya realizados por el Ejército Brasileño, ilustrado con mapas, fotos y complementado con entrevistas.

COMPENDIO

Realizado en equipo, el proyecto fue propuesto por el DEC, bajo la dirección del Directorio de Obras de Cooperación, organizado por el coronel Washington Machado de Figueiredo, oficial de Ingeniería, fallecido recientemente, que también escribió el libro. En el período de un año, los escritores y capitanes Edmar César, Emerson Rogério de Oliveira y José Narciso Santana también se unieron para la elaboración de la obra.

“No fue posible narrar todos los hechos constructivos del Ejército en el transcurso de los siglos de su existencia y, por lo tanto, no es una obra acabada. Mucho hay, todavía, para contarle a la nación brasileña”, comenta el capitán Narciso.

También de acuerdo con el capitán, la necesidad de rescatar una deuda con la nación brasileña y con aquellos que hicieron la Ingeniería del pasado y nos entregaron la Ingeniería de hoy fue la motivación para la producción del libro. “Con eso, para realizar un sueño deseado en el alma de los viejos constructores, nació, en el seno de la Direc-

ción de Obras de Cooperación, el proyecto ‘A Engenharia do Exército na Construção do Desenvolvimento Nacional’, que dio origen a la publicación del libro del mismo nombre”, explicó.

Para Luiz Marcelo Tegon, director presidente de Ciber, participar de un proyecto como ese fue un gran honor para la empresa. “El Ejército Brasileño tiene gran contribución para el desarrollo del país y saber que Ciber tuvo la oportunidad de involucrarse, tanto en el suministro de los equipos que auxiliaron en la construcción de la infraestructura carretera del país, así como, ahora, en la consolidación de este libro, es algo grandioso y motivo de mucho orgullo para nosotros de Ciber”, afirma.

De acuerdo con el sargento Márcio, ese no es el primer libro de ingeniería del Ejército, sino un ejemplar más completo con relación a los demás que ya se lanzaron. Según el equipo que concibió el compendio, *A Engenharia do Exército na Construção do Desenvolvimento Nacional*, además de consistir en una importante fuente de investigación para diversas áreas del conocimiento, es también una oportunidad de homenajear y agradecer a los ingenieros militares que formaron y forman parte de la historia de la Ingeniería del Ejército Brasileño.

Entre los asuntos abordados, los lectores pueden encontrar, además del origen sobre la creación y evolución del Arma de Ingeniería, historias sobre las dificultades y situaciones atípicas en la ejecución de las principales obras y servicios en diferentes épocas, desde la región Sur hasta la Amazonia. Como, por ejemplo, relatos de la construcción de la Transamazônica, implantación de la BR-307, revitalización y conformación de las márgenes del río São Francisco en Bahia, implantación de tramos de la BR-163 en Mato Grosso, la participación del programa SOS Rodovias en Santa Catarina, entre muchos otros.



Los autores, Cap. Emerson Rogério de Oliveira, Cap. José Narciso Santana y Cap. Edmar César

Pero no solo de construcción y mantenimiento de obras carreteras vive la Ingeniería del Ejército. La corporación también fue responsable por la construcción de puentes, ferrovías, aductoras, perforación de pozos, construcción de casas, escuelas, puestos médicos y hospitales. También hay trechos del libro relatando la interferencia del Ejército como intermediador en la resolución de conflictos en determinadas localidades.



Gen. Joaquim Maia Brandão Júnior entregando un ejemplar del libro a la viuda del Cel. Washington Machado de Figueiredo

LANZAMIENTO

Para divulgar el libro, el Departamento de Ingeniería y Construcción (DEC) realizó un evento de lanzamiento del compendio, con la presencia de diversas autoridades. Durante el evento se realizó un homenaje al Cel. Figueiredo, uno de los organizadores y escritores del libro, que murió el día 3 de febrero, dos semanas antes del lanzamiento, en el cual se recordaron sus esfuerzos y competencia, así como el amor por la ingeniería. “Militar de Ingeniería y apasionados por el ramo, el Cel. Figueiredo fue uno de los grandes entusiastas del proyecto”, afirma el sargento Márcio Pereira da Silva.

La Ingeniería del Ejército en la Construcción del Desarrollo Nacional está disponible solo para descarga gratuita en la página www.livrodeengenharia.com.br. ■



Foto: Ronaldo Bernardes

TRÂNSITO AMIGO

EL PROYECTO DE CONCIENTIZACIÓN YA ORIENTÓ A MÁS DE 7 MIL ALUMNOS Y PROFESORES DE LA RED PÚBLICA



Los accidentes de tránsito son motivo de preocupación para muchos padres que piensan en la protección de sus hijos, sea a la hora de ir a la escuela, volver a casa o salir con los amigos. Y, para orientar y alertar a los niños sobre los peligros e imprudencias realizadas por motoristas y peatones en las vías públicas, Ciência Divertida –empresa líder en actividades científicas interactivas para niños entre 4 y 17 años– produce y presenta el espectáculo Trânsito Legal (Trânsito Amigo) en escuelas de la red pública de enseñanza de Rio Grande do Sul y Río de Janeiro con el patrocinio de Ciber Equipamentos Rodoviários.

Para abordar el tema, desde 2013 se promueven diferentes actividades interactivas con los jóvenes, buscando concientizarlos de una forma lúdica, por medio de juegos,



en las presentaciones de teatro y pruebas de conocimiento del curso, dándoles a ellos la oportunidad de recibir la Licencia de Conducir Joven. Todo de una forma divertida e informativa, basándose en el lema del proyecto: “¡Lo que se aprende riendo y jugando nunca se olvida!”.

En alianza de Ciber con el Ministerio de la Cultura, el proyecto ya fue presentado en más de 20 escuelas de la red pública de las ciudades de Tanguá (RJ), Itaboraí (RJ) y Porto Alegre (RS), totalizando 50 presentaciones. En total se llegó a 7.261 niños, con edades entre 6 y 12 años, y 271 profesores de la red estatal y municipal de las ciudades involucradas. El proyecto, en conjunto con Ciber, se mantiene en plena expansión y en 2015 abarcará otras regiones y escuelas del país.

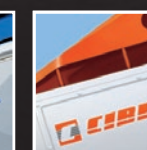
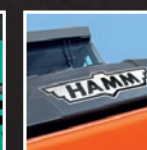
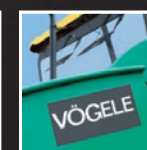
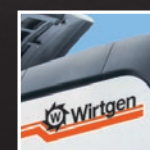
Luiz Marcelo Têgon, director presidente comercial de Ciber Equipamentos Rodoviários, resaltó la importancia de tratar el asunto junto al público más joven, futuros conductores: “Nuestra intención de desarrollar el proyecto está pensada en educar y concientizar a los futuros conductores y cómo ellos mismos pueden llevar y diseminar informaciones relevantes tanto para amigos como para su padres en casa”, explicó. ■

CIBER. SU MEJOR DECISIÓN.



Close to
our customers

+1700
PLANTAS DE
ASFALTO
VENDIDAS



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

www.ciber.com.br
www.wirtgen-group.com

LÍNEA CIBER DE PLANTAS DE ASFALTO CONTRAFLUJO



Tradición en equipos que atienden a todas las necesidades de su obra.

- ⇒ Compactas, de fácil transporte e instalación, con producción de alta calidad;
- ⇒ Sistema de mando preciso y de fácil operación;
- ⇒ MEZCLADOR EXTERNO de doble eje que garantiza mezcla de excelente calidad;
- ⇒ Soluciones que superan las más rígidas normas ambientales.



Advanced
SERIES



ROAD AND MINERAL TECHNOLOGIES

www.ciber.com.br
www.wirtgen-group.com

Ciber Equipamentos Rodoviários Ltda - Rua Senhor do Bom Fim, 177 - Porto Alegre/RS - Brasil - CEP: 91140-380
Tel: +55 (51) 3364-9200 - Fax: +55 (51) 3364-9228 - E-mail: ciber@ciber.com.br | www.ciber.com.br

USINA
DE NOTÍCIAS

JUNIO 2015
Número 31



SUGERENCIAS TÉCNICAS NÚMERO 11
JUNIO 2015



CIBERSEPA CUÁL ANTIADHERENTE USAR EN LOS NEUMÁTICOS DE RODILLOS COMPACTADORES

El antiadherente para neumáticos se aplica para evitar la adhesión de la mezcla bituminosa en los neumáticos durante el proceso de compactación con rodillos combinados o estáticos.

El aceite diesel y los compuestos de origen mineral (derivados de petróleo) son, con frecuencia, utilizados como antiadherentes de forma equivocada. No se recomienda aplicar este como antiadherentes para neumáticos de rodillos compactadores por perjudicar el medio ambiente, diluir la mezcla bituminosa recientemente aplicada y por dañar prematuramente los pneus.

Existen en el mercado productos que en sus fórmulas contienen componentes agresivos al caucho. La utilización de esos elementos, combinada con la alta temperatura del asfalto en el momento de la compactación – 120°C a 170°C – resulta en daños en el caucho de los neumáticos acelerando el desgaste de los mismos.



Fotos: Banco de Dados Ciber

Arriba, neumáticos dañados en los bordes debido a la utilización de hidrocarburos (derivados de petróleo); al centro, la formación de ampollas, rajaduras y el resquebrajamiento de los mismos en consecuencia del uso de aceites minerales, agravados por la alta temperatura del asfalto; y a la derecha, la segregación y dilución de la mezcla bituminosa después del contacto con los aceites minerales.



Fotos: Banco de Datos Ciber

El Grupo Wirtgen tiene un antiadherente para neumáticos sostenible y lleva en consideración el impacto ambiental y la seguridad en el trabajo pues, no contienen solventes que irritan la piel y no reaccionan con plásticos, cauchos, sensores eléctricos, placas electrónicas o superficies metálicas del equipo. Formado por una mezcla de aditivos vegetales, atóxicos, biodegradables, combinados con aditivos anticorrosivos son características imprescindibles para un antiadherente de calidad.

Además, también protege, lubrica y evita el resacamiento de los neumáticos, aumentando la vida útil y proporcionando un terminado de más calidad en la pavimentación.

Aplicación

El antiadherente para neumáticos se lo suministra concentrado y se lo utiliza diluido en agua, pudiendo variar de concentración de acuerdo con el tipo de asfalto.

Su aplicación se hace por pulverización en los neumáticos de los rodillos compactadores y este se lo debe hacer por medio del sistema de aspersión de la máquina.

Ventajas

- Producto líquido de baja viscosidad. Inodoro y soluble en agua.
- Fácil aplicación a través del uso de esparcidor del equipo.
- Formulado con producto biodegradable y no encuadrado como peligrosos en la legislación de transporte carretero.
- Sustituye el uso de solventes orgánicos que afectan la superficie asfáltica, además de prevenir la liberación de compuestos nocivos para el medio ambiente.

Al lado, neumáticos en perfecto estado de conservación, gracias a la correcta utilización del Líquido Antiadherente del Grupo Wirtgen, producto probado y homologado en todo Brasil.

Para obtener la máxima durabilidad y desempeño de los neumáticos, recomendamos el uso del producto inclusive en la limpieza de los mismos.

Modo de usar

- En el caso del CBUQ (convencional), la proporción utilizada está entre 1:5 a 1:10 (15% al 9%, aproximadamente).
- Para el CBUQ con caucho, la proporción varía entre 1:2 a 1:4 (30% al 20%, aproximadamente).
- Para el CBUQ con polímero, la proporción varía entre 1:2 a 1:4 (30% al 20%, aproximadamente).
- Para Binder y PMQ, la proporción varía entre 1:2 a 1:3 (30% al 25%, aproximadamente).

Otras aplicaciones

Como antiadherente en el transporte de masa en volquetas de camiones basculantes, la proporción es de 1:5 a 1:10 (15% a 9%, aproximadamente).

Importante

La eficiencia y rendimiento depende de la granulometría del árido. Los áridos que tienen una granulometría más grande, la proporción es la menor posible, garantizando un producto más diluido. En los casos en los que la granulometría es pequeña, existe la necesidad de mayor cantidad del producto, lo que implica en una concentración más alta.



El Líquido Antiadherente se ofrece en volúmenes de 5 o 20 litros y está disponible en toda la red de distribuidores del Grupo Wirtgen.