

Una tecnología innovadora

# El mundo de las recicladoras en frío de Wirtgen







Muchas carreteras presentan daños en las capas inferiores. Ahí entra en juego la tecnología de reciclaje en frío: el método reacondiciona toda la estructura de la carretera e incrementa de forma permanente su capacidad de carga. Como pionera del reciclaje en frío, WIRTGEN se ha propuesto dedicar toda su pasión a este método ecológico y rentable. El liderazgo tecnológico adquirido en este campo tan complejo nos permite conservar a largo plazo las propiedades de uso de las carreteras.



Para la conservación

y la ampliación de la

infraestructura de carreteras.





# Reciclaje en frío: garantía de éxito en el saneamiento de carreteras

04  
05

## TRATAMIENTO DE CAPAS DAÑADAS Y EXTENDIDO, TODO EN UN SOLO PASO DE TRABAJO

Durante el reciclaje en frío se fresan y trituran las capas asfálticas dañadas, se vuelven a unir añadiendo ligantes, se compactan y se vuelven a extender. Para ello, se toman en consideración como materiales añadidos y ligantes cemento, agua, emulsión bituminosa y betún espumado.

Las recicladoras en frío de WIRTGEN tienen su campo de uso ideal en todo tipo de aplicaciones, desde el reciclaje de capas asfálticas finas en carreteras secundarias poco transitadas hasta el reciclaje de capas asfálticas gruesas

en autopistas muy transitadas y sometidas a altas cargas.

En el reciclaje en frío, además de la calidad del resultado, también la sostenibilidad es un aspecto fundamental. El extendido directo *in situ* ahorra hasta un 90 por ciento del volumen de transporte, lo que a su vez permite reducir considerablemente las emisiones de CO<sub>2</sub>.

También forma parte de la gama de productos de WIRTGEN la planta mezcladora móvil para el reciclado en frío KMA 240(i). En las inmediaciones de la obra, produce materiales mezclados en frío para la construcción de carreteras mediante la adición de diversos ligantes.

1 | El reciclaje en frío no solo es el método más ecológico, sino muchas veces también el más rentable.



1 |



2 |

2 | La W 240 CR(i) se puede equipar con una regla de extendido variable de VÖGELE.

3 | En el reciclaje en frío en planta, el material se recicla en una KMA mediante la adición de ligantes.

4 | Reciclaje en frío in situ con las recicladoras de ruedas de la serie WR.



3 |



4 |



En muchos casos, el reciclaje en frío constituye el método más ecológico y rentable para el saneamiento de las carreteras y no sin motivo goza de una aceptación cada vez mayor en todo el mundo.

#### **LAS VENTAJAS DEL RECICLAJE EN FRÍO, EN RESUMEN:**

- > hasta un 100 % menos en costes de eliminación de materiales
- > hasta un 90 % menos en volumen de transporte
- > hasta un 90 % menos en utilización de recursos
- > hasta un 60 % menos en emisiones de CO<sub>2</sub>
- > hasta un 50 % menos en uso de ligantes
- > hasta un 50 % menos en costes totales
- > hasta un 50 % menos en duración de la obra



# La marcha triunfal de una tecnología vanguardista

06  
07

1986

El pistoletazo de salida corre a cargo de la 2000 VCR con unidades de orugas y 20 cm de profundidad de trabajo.



1991

Con su regla de extendido integrada, la 1000 CR extiende el material tratado en el marco del proceso continuo.



1995

Con su llamativo concepto de columnas de elevación, la WR 2500 es la primera estabilizadora auténtica de WIRTGEN.



1996

Se desarrolla un sistema de inyección para espumar el betún.



2003

La WR 4200 se introduce con una anchura de trabajo variable y con la mezcladora de dos ejes de modo continuo.



2004

Salen al mercado la WR 2000 sencilla de transportar y la WR 2400 universal.



2012

La nueva generación de la serie WR obtiene la máxima calidad en todos los trabajos.



2013

La 3800 CR «Rear Load» mezcla granulado fresado con ligante y entrega el material directamente a una extendidora.





1993

La CR 4500 es la primera recicladora de alto rendimiento para procesar sin fisuras calzadas en toda su anchura



1998

La planta mezcladora móvil para el reciclado en frío KMA 150 con suministro de corriente propio va instalada en un remolque de cama baja.



2006

Se introducen los estabilizadores acoplados al tractor WS 2200 y WS 2500 para la estabilización de superficies pequeñas.



2019

La W 380 CR(i) y la W 240 CR(i) ejecutan un reciclaje de alta calidad *in situ*.



## UNA HISTORIA DE ÉXITO PERMANENTE

Desde la fresadora de carreteras modificada hasta el tren de reciclaje en frío altamente especializado: así se puede resumir brevemente la imponente historia de la evolución de la tecnología de reciclaje en frío en WIRTGEN. Desde los inicios a mediados de la década de 1980 nos sentimos fascinados por el enorme potencial del reciclaje en frío y desde entonces desempeñamos un papel clave como reconocido líder tecnológico.

Por tanto, se sobreentiende que hemos jalonado este exitoso camino con muchos hitos innovadores. Así, realizamos una labor pionera al usar betún espumado como ligante, y desde la década de 1990 marcamos la pauta tecnológica en el sector con este innovador producto. Nuestro seguimiento integral de las obras de construcción ha revestido desde siempre una importancia crucial y es un factor que ha contribuido decisivamente a la imposición del método.



# Reciclaje en frío *in situ*

Durante el reciclaje en frío *in situ*, una recicladora en frío granula el pavimento dañado y mezcla homogéneamente betún espumado o emulsión bituminosa y, según las necesidades, también cemento y agua. Así, en un solo paso de trabajo se produce una nueva mezcla de material de construcción que se puede extender directamente *in situ*. Esto permite reducir considerablemente sobre todo el volumen de transporte y, en consecuencia, las emisiones de CO<sub>2</sub> que conlleva. Pero el método del reciclaje en frío también supone algunas ventajas desde el punto de vista de la rentabilidad, puesto que el menor número de transportes implica unos costes generales más bajos. Además, también permite reducir la duración de la obra.

1 | En el tren de reciclaje, una extendedora que va detrás de la recicladora en frío se carga con el material reciclado a través de la cinta transportadora.

Las recicladoras en frío para el método *in situ* están equipadas con un potente rotor de fresado y de mezcla y con un sistema de

inyección. La serie CR dispone opcionalmente de una regla integrada para el extendido y la compactación previa del nuevo material de construcción mezclado.

## RECICLAJE RENTABLE CON BETÚN ESPUMADO

En principio, todos los materiales de construcción sin ligar – como también ocurre con el material fresado de asfalto– se pueden procesar con betún espumado. En un solo paso de trabajo, las recicladoras de WIRTGEN granulan la capa asfáltica, incluida la capa que hay debajo, y la mezclan *in situ* con betún espumado. Después de la compactación surge así una capa de base bituminosa de alta calidad apta para las mayores cargas del tráfico. El betún espumado es extremadamente rentable y está disponible en cualquier parte del mundo, ya que se produce a partir del betún estándar.

1 |





2 | Gracias al método ecológico de reciclaje en frío se pueden ahorrar hasta el 60 % de las emisiones de CO<sub>2</sub>.



3 | A diferencia de la fresadora en frío, la W 380 CRi presenta una cinta transportadora detrás de la máquina que permite cargar la extendidora.



4 | La W 240 CRi se puede equipar con una regla de extendido integrada.



5 | Con la regla de extendido de la W 240 CRi se puede ejecutar de forma muy sencilla un extendido del material según el perfil y la posición.



6 |

6 | Los camiones cisterna de agua y de betón son desplazados sin esfuerzo por la WR, según ésta se desplaza durante el trabajo.

7 | Material mezclado homogéneo detrás del WR.

7 |





# Reciclaje en frío en planta

En el caso del reciclaje en frío en planta, el material de fresado se transporta hasta la planta mezcladora en frío móvil (KMA) que hay cerca de la obra. Allí, el material de fresado se trata de forma homogénea junto con betún espumado o la emulsión bituminosa y, según las necesidades, con la incorporación de cemento y agua hasta obtener un nuevo material mezclado en frío listo para el extendido inmediato. En función del tipo de ligante, se puede extender directamente o bien almacenarse en una escombrera para su posterior extendido.

La KMA está montada en un semirremolque de plataforma baja y cuenta con una unidad de motor propia. Este concepto móvil permite el traslado flexible a los lugares de aplicación más diversos y una instalación rápida de la

unidad. Las cargadoras alimentan al dosificador de la KMA mediante las rejillas vibratorias con dos fracciones diferentes de materiales iniciales no ligados. Silos o camiones cisterna abastecen a la unidad con ligantes como cemento, emulsión bituminosa o betún caliente para la generación del betún espumado. Para la dosificación de alta precisión, un control de unidad regulado con microprocesadores monitoriza la adición de materiales de partida y ligantes a la cámara de mezcla. Allí, una robusta mezcladora de dos ejes con modo continuo produce un material de construcción mixto homogéneo de alta calidad. Por último, el material mezclado acabado se carga sin problemas a través de la cinta de carga oscilante. Permite el llenado homogéneo de las cajas de carga.

1 | *Máximo desempeño de mezcla en un espacio reducido: la KMA produce material de construcción mezclado de máxima calidad en muy poco espacio y ayuda así a mantener bajos los costes de transporte.*



1 |



2 | La W 380 CRi también se puede utilizar como fresadora en frío con el método Upcut.



3 | Mediante el equipamiento de laboratorio de WIRTGEN, el material mezclado se prueba primero en el laboratorio.



4 | Una cargadora llena la KMA con material fresado de asfalto.



5 | Los elementos de mando modernos e intuitivos le facilitan al operario el manejo de las máquinas.



6 |



6 | Para la descarga en escombrera, lo adecuado es la producción continua.

7 | Una extendidora de asfalto de VÖGELE vuelve a extender el material tratado.





# W 380 CR(i) con carga trasera

## Reciclaje en frío *in situ* con cemento y betún espumado o emulsión bituminosa



A continuación, la capa de rodadura de asfalto se extiende con una extendidora de VÖGELE por encima de la capa de asfalto reciclada.



Una vez que la capa de rodadura de asfalto se ha retirado de la calzada dañada mediante el fresado, la recicladora en frío de la serie CR granula las capas asfálticas restantes y, en su caso, una parte del subsuelo incorporando betún a hasta 30 cm de profundidad.



### TREN DE RECICLAJE DURANTE EL EXTENDIDO DE UNA CAPA DE BASE BITUMINOSA (BSM)

Si es necesario, un esparcidor de ligante en polvo STREUMASTER esparce cemento, seguido de un camión cisterna de agua y uno de ligante. En el reciclaje en frío con carga trasera, el rotor de fresado y mezcla granula las capas asfálticas con el método Downcut a hasta 30 cm de profundidad. Al mismo tiempo se mezcla con el cemento antes esparcido y, a través de las barras de inyección, se inyectan agua y emulsión bituminosa o betún espumado en la cámara de mezcla. El sistema de cinta de descarga transporta el material de mezcla reciclada directamente a la tolva de material de la extendedora de asfalto de VÖGELE, la cual lo extiende según el perfil y la posición. A continuación, unos compactadores de HAMM se ocupan de la compactación final.

La capa de rodadura de asfalto dañada se fresa en un primer paso de trabajo.

- 1 | Esparcidor de ligante en polvo STREUMASTER
- 2 | Camión cisterna de agua
- 3 | Camión cisterna de betún caliente o emulsión bituminosa
- 4 | Recicladora en frío W 380 CR(i) WIRTGEN
- 5 | Extendedora VÖGELE
- 6 | Rodillo tándem HAMM
- 7 | Rodillo de neumáticos HAMM





# W 240 CR(i) con regla de extendido integrada Reciclaje en frío *in situ* con cemento y betún espumado o emulsión bituminosa



A continuación, la capa de rodadura de asfalto se extiende con una extendidora de VÖGELE por encima de la capa de asfalto reciclada.



Una vez que la capa de rodadura de asfalto se ha retirado de la calzada dañada mediante el fresado, la recicladora en frío de la serie CR granula las capas asfálticas restantes y, en su caso, una parte del subsuelo incorporando betún a hasta 20 cm de profundidad.



### TREN DE RECICLAJE DURANTE EL EXTENDIDO DE UNA CAPA DE BASE BITUMINOSA (BSM)

Si es necesario, un esparcidor de ligante STREUMASTER esparce cemento en polvo, seguido de un camión cisterna de agua y uno de ligante. En el reciclaje en frío con regla de extendido integrada, el rotor de fresado y mezcla de la W 240 CR(i) granula las capas asfálticas con el método Downcut a hasta 20 cm de profundidad. Al mismo tiempo se mezcla con el cemento y, a través de las barras de inyección, se inyectan agua y emulsión bituminosa o betún espumado en la cámara de mezcla. La regla de extendido de VÖGELE con tornillo sinfín de distribución integrada en la recicladora en frío se encarga del extendido de acuerdo con el perfil y la posición del material mezclado reciclado. A continuación, unos compactadores de HAMM se ocupan de la compactación final.

La capa de rodadura de asfalto dañada se fresa en un primer paso de trabajo.

- 1 | Esparcidor de ligante en polvo STREUMASTER
- 2 | Camión cisterna de agua
- 3 | Camión cisterna de betún caliente o emulsión bituminosa
- 4 | Recicladora en frío W 240 CR(i) WIRTGEN
- 5 | Rodillo tándem HAMM
- 6 | Rodillo de neumáticos HAMM



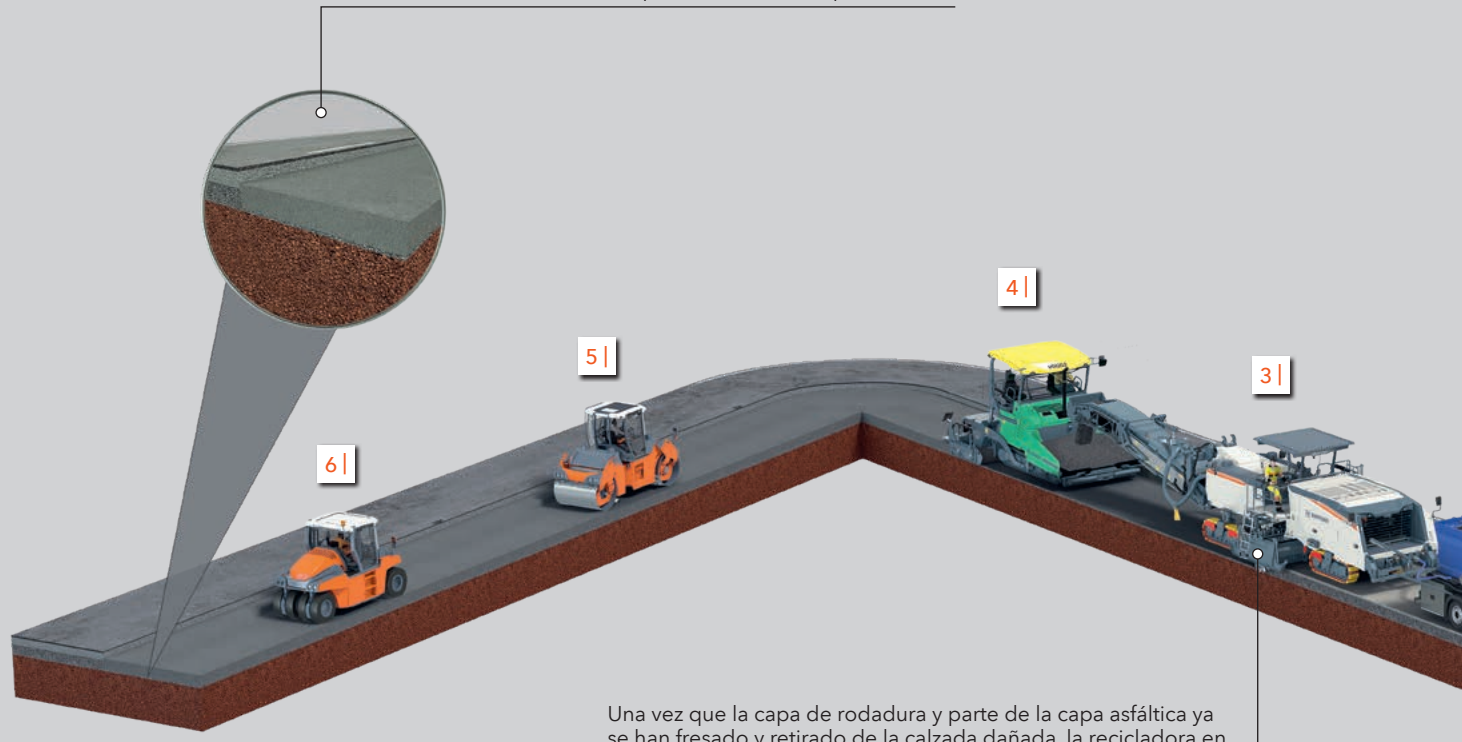


# W 380 CR(i) con carga trasera

## Reciclaje en frío *in situ* con cemento



A continuación, las nuevas capas asfálticas se extienden con una extendidora de VÖGELE por encima de la capa reciclada.



Una vez que la capa de rodadura y parte de la capa asfáltica ya se han fresado y retirado de la calzada dañada, la recicladora en frío de la serie CR granula parte de las capas asfálticas restantes y el subsuelo a hasta 30 cm de profundidad. Para ello, el material se refuerza con la adición de cemento.

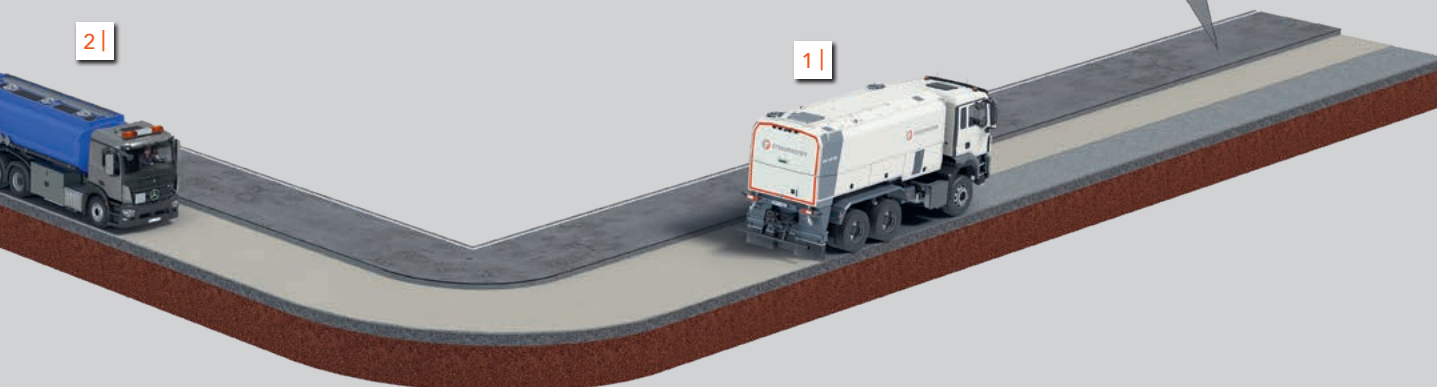


## TREN DE RECICLAJE DURANTE EL EXTENDIDO DE UN REFUERZO DE CEMENTO

Un esparcidor de ligante STREUMASTER coloca cemento en polvo por delante, seguido de un camión cisterna de agua. El rotor de fresado y de mezcla granula las capas de asfalto durante el reciclaje en frío con carga trasera con el método Downcut a hasta 30 cm de profundidad. Al mismo tiempo se mezcla con el cemento y, a través de la barra de inyección, se inyecta agua en la cámara de mezcla. El sistema de cinta de descarga transporta el material de mezclado reciclado directamente a la tolva de material de la extendidora de asfalto de VÖGELE, la cual lo extiende según el perfil y la posición. A continuación, unos compactadores de HAMM se ocupan de la compactación final.

La capa de rodadura de asfalto dañada y, en su caso, una parte de la capa inferior se fresan en un primer paso de trabajo.

- 1 | Esparcidor de ligante en polvo STREUMASTER
- 2 | Camión cisterna de agua
- 3 | Recicladora en frío W 380 CR(i) WIRTGEN
- 4 | Extendidora VÖGELE
- 5 | Rodillo tándem HAMM
- 6 | Rodillo de neumáticos HAMM



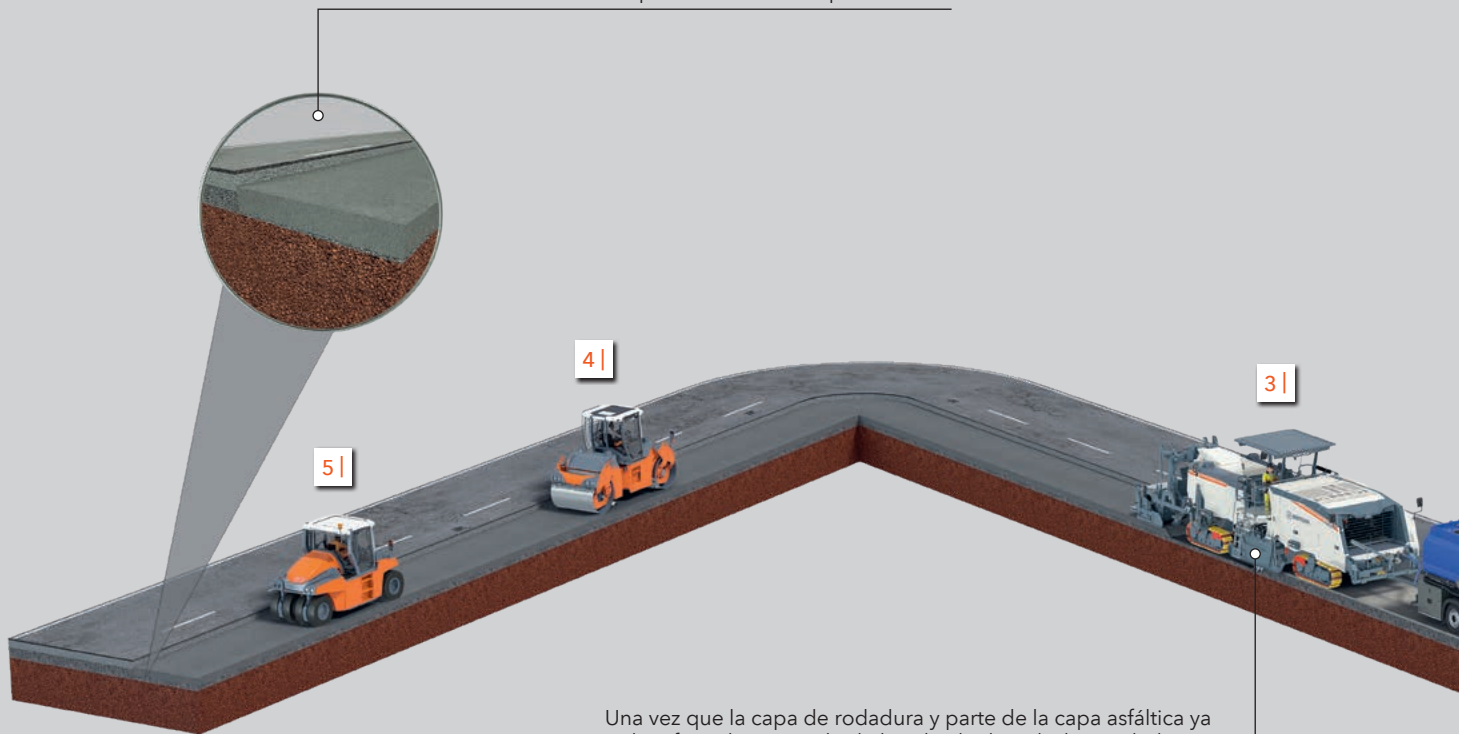


# W 240 CR(i) con regla de extendido integrada

## Reciclaje en frío *in situ* con cemento



A continuación, las nuevas capas asfálticas se extienden con una extendidora de VÖGELE por encima de la capa reciclada.



Una vez que la capa de rodadura y parte de la capa asfáltica ya se han fresado y retirado de la calzada dañada, la recicladora en frío de la serie CR granula parte de las capas asfálticas restantes y el subsuelo a hasta 20 cm de profundidad. Para ello, el material se refuerza con la adición de cemento.

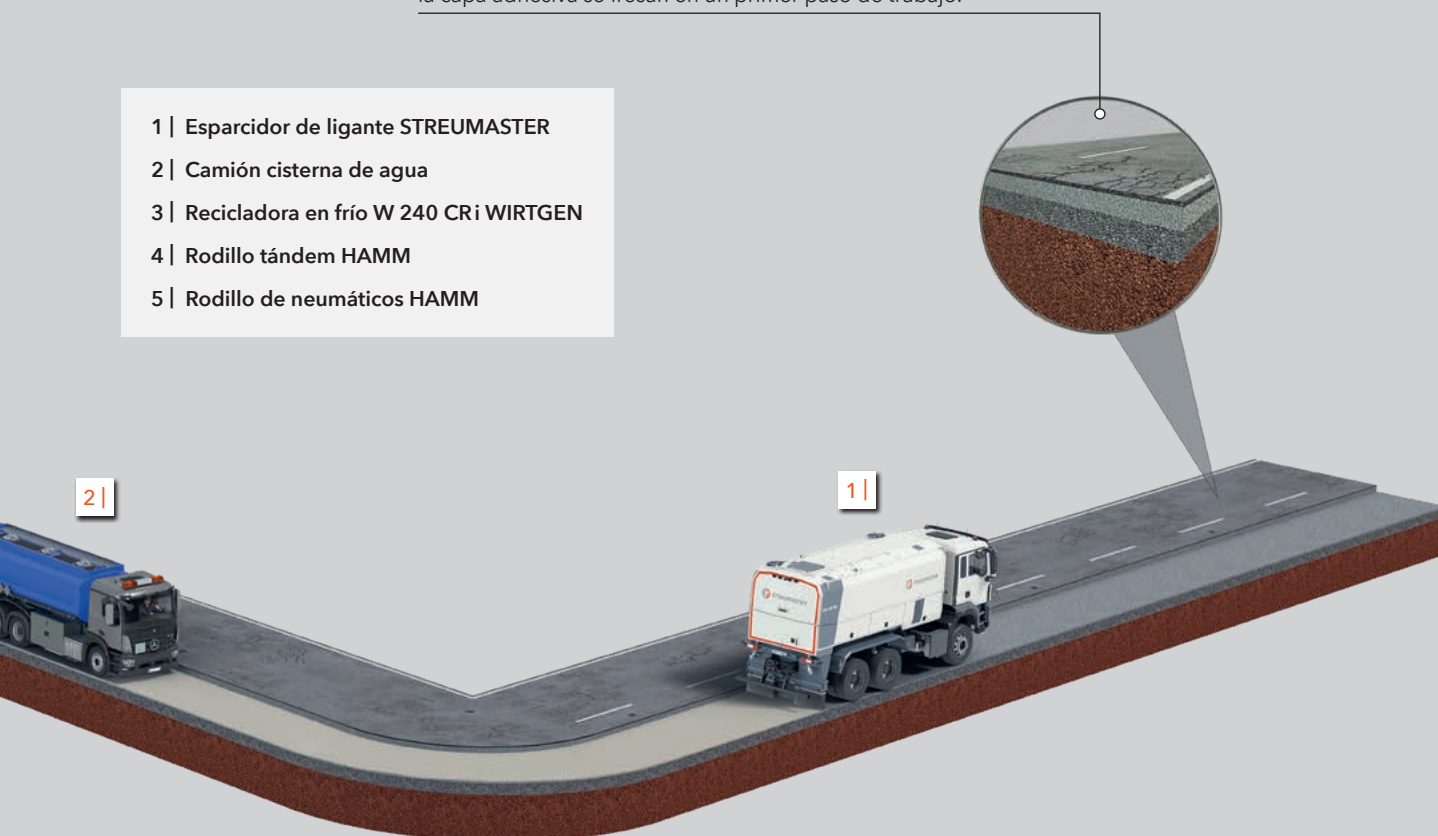


### TREN DE RECICLAJE DURANTE EL EXTENDIDO DE UN REFUERZO DE CEMENTO

Un esparcidor de ligante STREUMASTER coloca cemento por delante, seguido de un camión cisterna de agua. El rotor de fresado y mezcla de la W 240 CR(i) granula las capas asfálticas durante el reciclaje en frío con regla de extendido integrada con el método Downcut a hasta 20 cm de profundidad. Al mismo tiempo se agrega el cemento y, a través de la barra de inyección, se inyecta agua en la cámara de mezcla. La regla de extendido de VÖGELE con tornillo sinfín de distribución se encarga del extendido de acuerdo con el perfil y la posición del material mezclado reciclado. A continuación, unos compactadores de HAMM se ocupan de la compactación final.

La capa de rodadura de asfalto dañada y, en su caso, una parte de la capa adhesiva se fresan en un primer paso de trabajo.

- 1 | Esparcidor de ligante STREUMASTER
- 2 | Camión cisterna de agua
- 3 | Recicladora en frío W 240 CRi WIRTGEN
- 4 | Rodillo tándem HAMM
- 5 | Rodillo de neumáticos HAMM

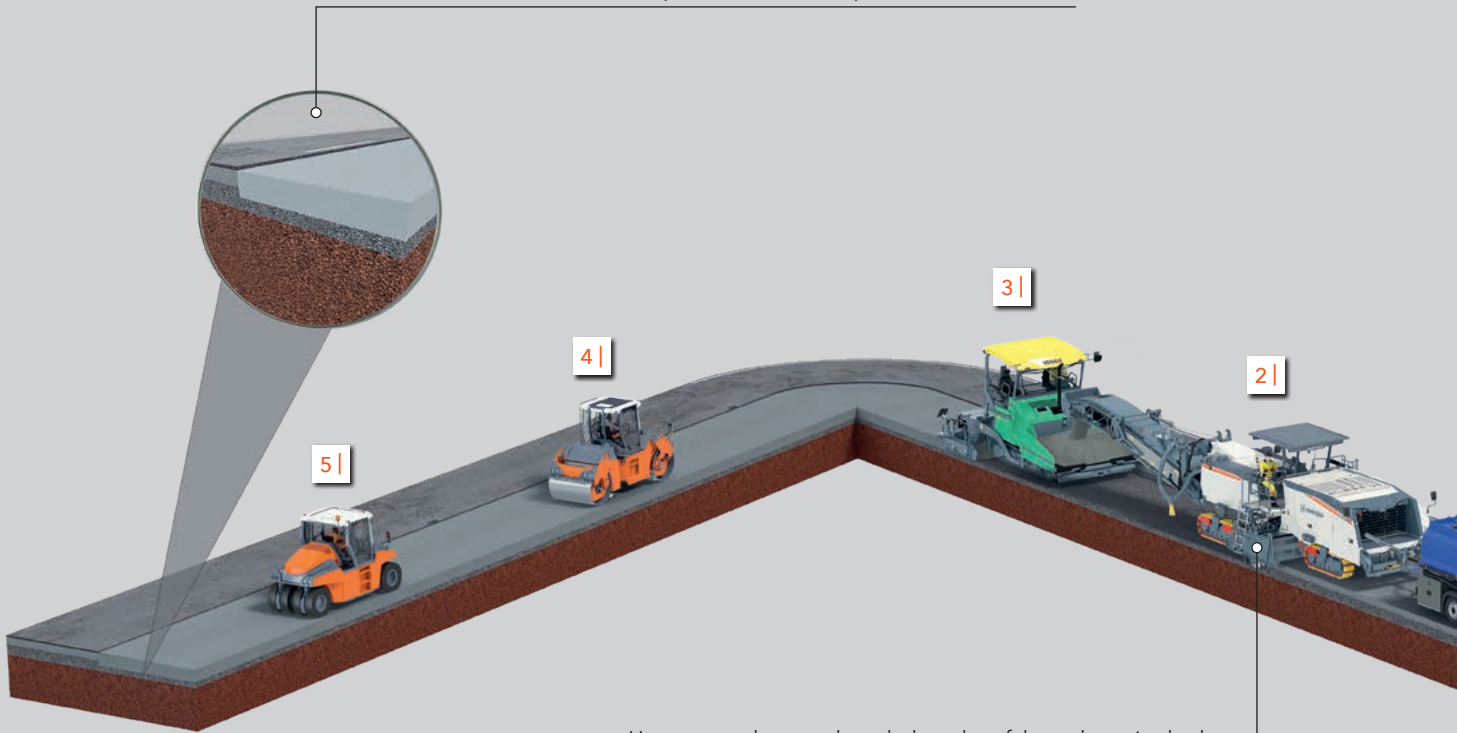




# W 380 CR(i) con carga trasera Granulación sin adición de ligantes



La capa de rodadura de asfalto se extiende en el tercer paso de trabajo con una extendidora de VÖGELE por encima de la capa de asfalto reciclada.



Una vez que la capa de rodadura de asfalto se ha retirado de la calzada dañada mediante el fresado, la recicladora en frío de la serie CR pulveriza la capa asfáltica y parte del subsuelo sin añadir ligantes a hasta 30 cm de profundidad.

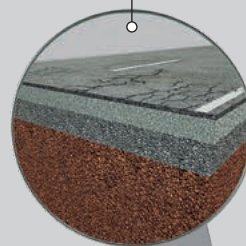


## GRANULACIÓN Y RECOMPACTACIÓN CON ADICIÓN DE AGUA

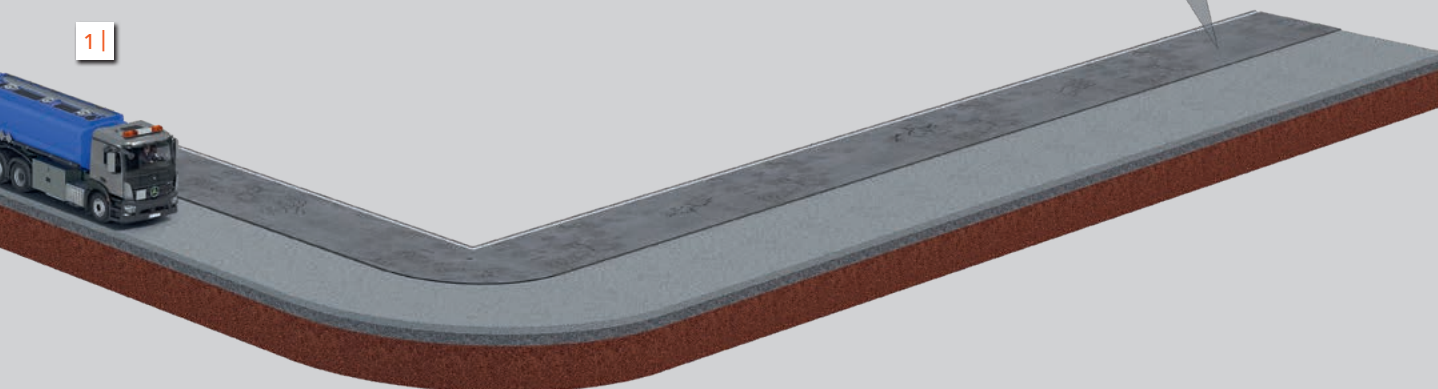
Durante la pulverización, solo se desplaza un camión cisterna de agua por delante de la recicladora en frío. El rotor de fresado y de mezcla granula las capas de asfalto con el método Downcut a hasta 30 cm de profundidad. Al mismo tiempo, mediante las barras de inyección se inyecta el agua en la cámara de mezcla. El sistema de cinta de descarga transporta el material de construcción tratado directamente a la tolva de material de la extendedora de asfalto de VÖGELE, la cual lo extiende según el perfil y la posición. A continuación, unos compactadores de HAMM se ocupan de su compactación final.

- 1 | Camión cisterna de agua
- 2 | Recicladora en frío W 380 CR(i) WIRTGEN
- 3 | Extendedora VÖGELE
- 4 | Rodillo tándem HAMM
- 5 | Rodillo de neumáticos HAMM

La capa asfáltica dañada se fresa en un primer paso de trabajo.



1 |





Serie WR

# Reciclaje en frío *in situ* con cemento y betún espumado



A continuación, la capa de rodadura de asfalto se extiende con una extendidora de VÖGELE por encima de la capa de asfalto reciclada.



Una vez que la capa de rodadura de asfalto se ha retirado de la calzada dañada mediante el fresado, la recicladora en frío de la serie WR granula las capas asfálticas restantes y una parte del sub-suelo incorporando betún espumado hasta 30 cm de profundidad.



## RECICLAJE CON LA SERIE WR AL MEZCLAR UNA CAPA DE BASE BITUMINOSA (BSM) CON CEMENTO Y BETÓN ESPUMADO

Si es necesario, un esparcidor de ligante en polvo STREUMASTER esparce cantidades pequeñas de cemento, seguido de un camión cisterna de agua y uno de ligante. El potente rotor de fresado y mezcla de la WR granula las capas dañadas. Al mismo tiempo, se añade a la mezcla el cemento previamente esparcido. Dos barras de inyección por separado inyectan ligante y agua en la cámara de mezcla. Después de que la motoniveladora de JOHN DEERE haya ejecutado el perfilado fino del material de construcción homogéneo así tratado, diversos compactadores de HAMM se encargan de su compactación.

La capa de rodadura de asfalto dañada se fresa en un primer paso de trabajo con una fresadora en frío de WIRTGEN.

- 1 | Esparcidor de ligante en polvo STREUMASTER
- 2 | Camión cisterna de agua
- 3 | Camión cisterna de betún caliente
- 4 | Recicladora en frío WR 240(i) WIRTGEN
- 5 | Compactador HAMM
- 6 | Motoniveladora JOHN DEERE
- 7 | Rodillo tándem HAMM
- 8 | Rodillo de neumáticos HAMM





# Serie WR Reciclaje en frío *in situ* con cemento



A continuación, las demás capas asfálticas se extienden con una extendidora de VÖGELE por encima de la capa reciclada.



Una vez que la capa de rodadura y parte de la capa asfáltica ya se han fresado y retirado de la calzada dañada, la recicladora en frío de la serie WR mezcla parte de las capas asfálticas restantes y el subsuelo a hasta 30 cm de profundidad. Para ello, el material se refuerza con la adición de cemento.



## RECICLAJE CON LA SERIE WR AL MEZCLAR UN REFUERZO DE CEMENTO CON CEMENTO Y AGUA

Un esparcidor de ligante en polvo STREUMASTER coloca la cantidad necesaria de cemento por delante, seguido de un camión cisterna de agua. El potente rotor de fresado y mezcla de la WR granula las capas dañadas. Al mismo tiempo, se mezcla con el cemento previamente esparcido. Además, mediante la barra de inyección se inyecta agua en la cámara de mezcla. Después de que la motoniveladora de JOHN DEERE haya ejecutado el perfilado fino del material de construcción homogéneo así tratado, diversos compactadores de HAMM se encargan de su compactación.

La capa de rodadura de asfalto dañada y una parte de la capa adhesiva se fresan en un primer paso de trabajo con una fresadora en frío de WIRTGEN.

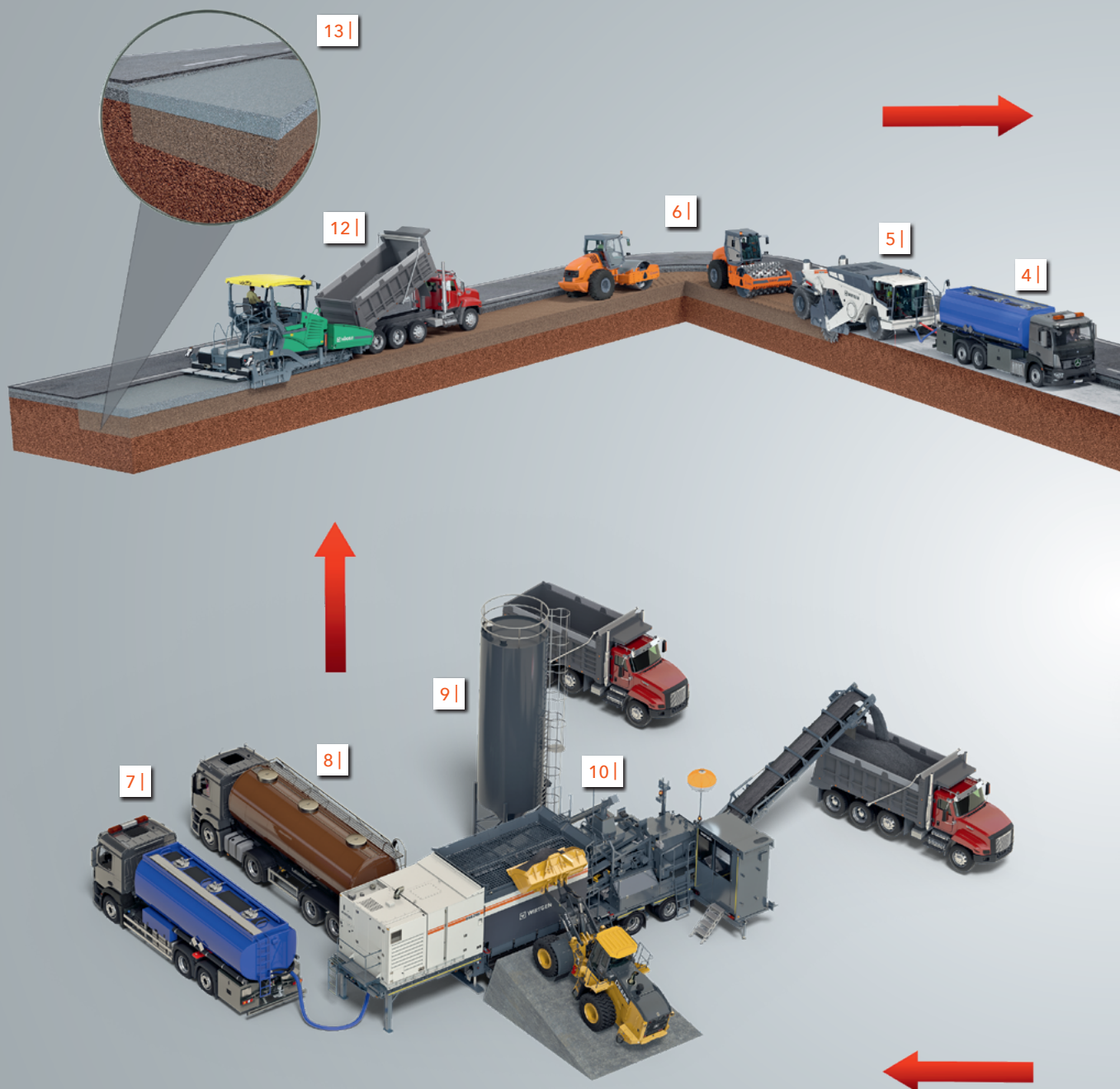
- 1 | Esparcidor de ligante en polvo STREUMASTER
- 2 | Camión cisterna de agua
- 3 | Recicladora en frío WR 240 (i) WIRTGEN
- 4 | Compactador HAMM
- 5 | Motoniveladora JOHN DEERE
- 6 | Rodillo tándem HAMM
- 7 | Rodillo de neumáticos HAMM





KMA 240 (i)

# Reciclaje en frío en planta con cemento y betún espumado o emulsión bituminosa



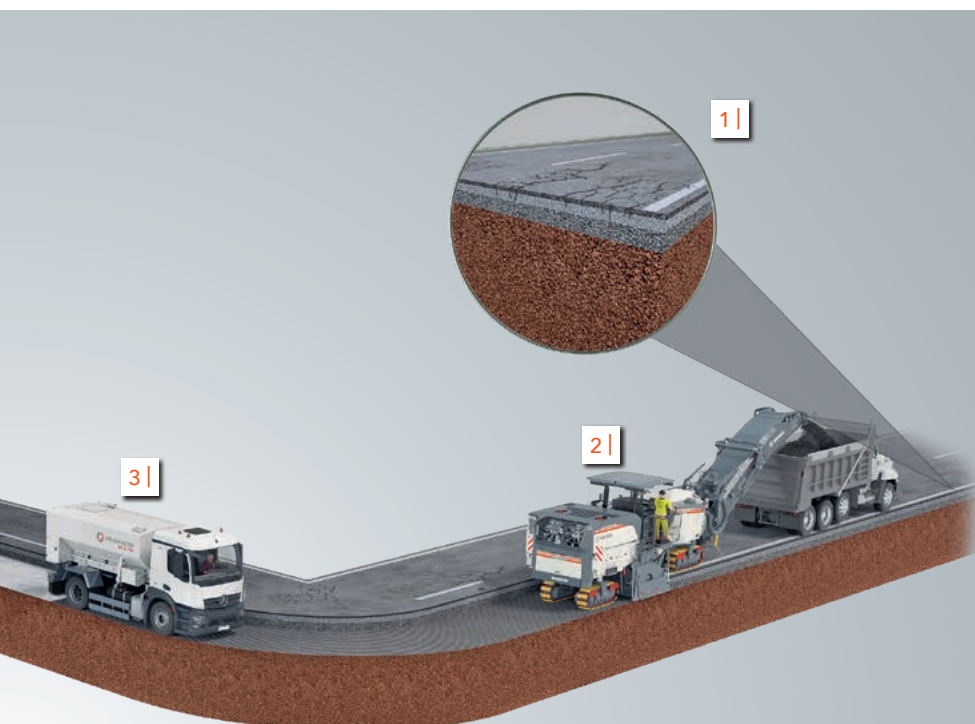
## ELABORACIÓN DE BSM\* CON LA KMA 240(i)

La KMA 240(i) está montada en un semirremolque de plataforma baja y cuenta con una unidad de motor propia. Esto permite una rápida operatividad de la unidad y un transporte sin complicaciones en las inmediaciones de la obra. Una fresadora en frío de WIRTGEN fresa y retira las capas superiores dañadas. El material de fresado se transporta en camión hasta la KMA cercana. Las cargadoras cargan al dosifi-

cador el material de fresado de la obra actual y como máximo otra fracción añadida a través de rejillas vibratorias. Silos o camiones cisterna abastecen a la unidad con agua y ligantes como cemento, emulsión bituminosa o betún caliente para la producción del betún espumado. Para la dosificación de alta precisión, un control de sistema regulado con microprocesadores monitoriza la adición de materiales de partida y ligantes a la cámara de mezcla. Allí, una robusta mezcladora de dos

ejes de modo continuo produce un material de construcción mixto homogéneo de alta calidad. Por último, el material mezclado acaba-se carga sin problemas a través de una cinta de carga oscilante. Esto permite un llenado homogéneo de los camiones. A continuación, el material mezclado se transporta hasta el lugar de extendido.

\* BSM = *materiales fresados de asfalto con betún espumado / emulsión*



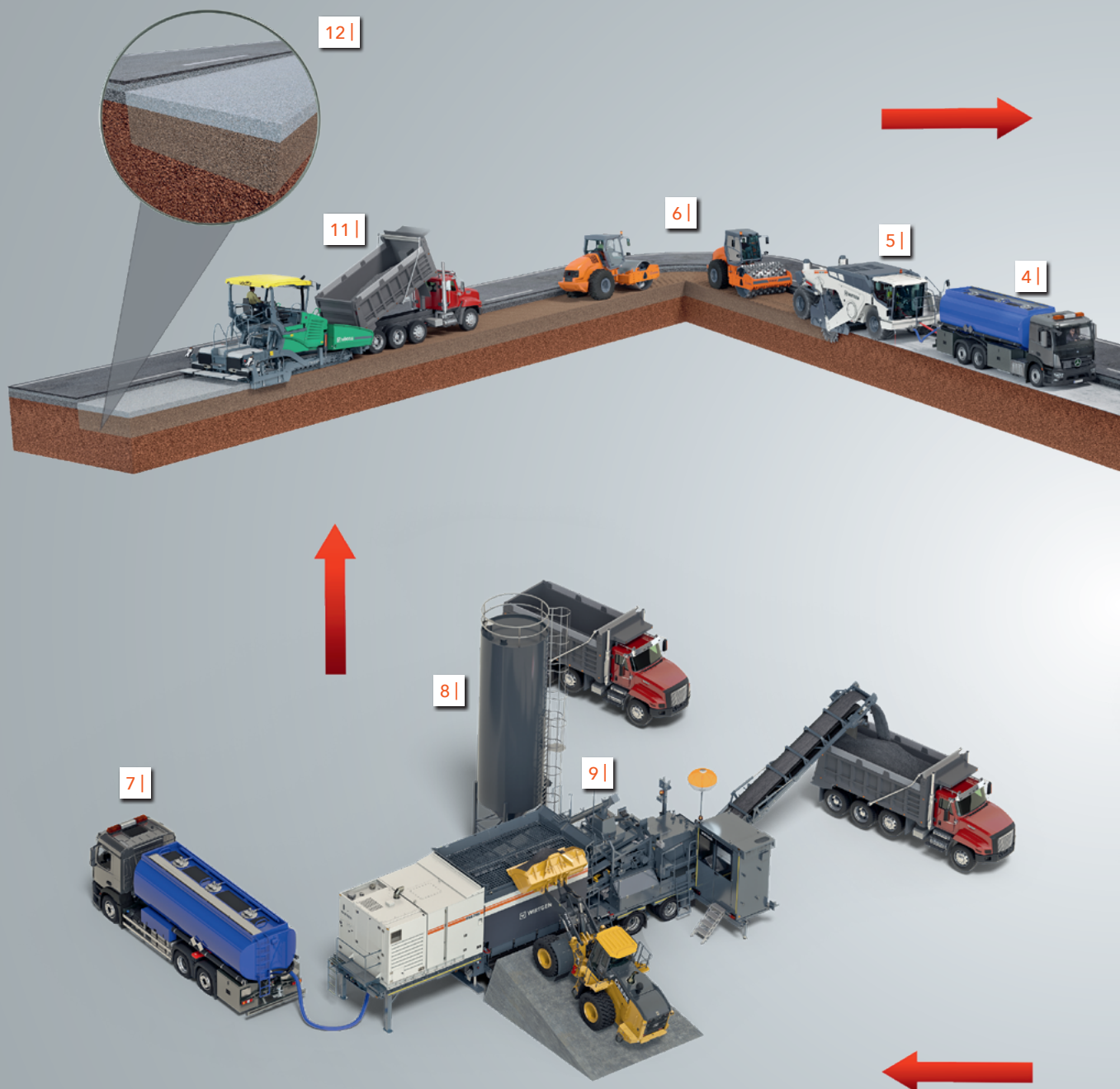
- 1 | Capa asfáltica dañada
- 2 | Fresadora en frío WIRTGEN
- 3 | Esparcedor de ligante en polvo STREUMASTER
- 4 | Camión cisterna de agua
- 5 | Recicladora en frío WR 240(i) WIRTGEN
- 6 | Compactadores HAMM
- 7 | Camión cisterna de agua
- 8 | Camión cisterna de betún caliente o emulsión bituminosa
- 9 | Silo de cemento
- 10 | Planta mezcladora para el reciclado en frío KMA 240(i) WIRTGEN
- 11 | Cargadora JOHN DEERE
- 12 | Extendidora VÖGELE
- 13 | Capa asfáltica reciclada



KMA 240(i)

# Reciclaje en frío en planta con cemento

28  
29



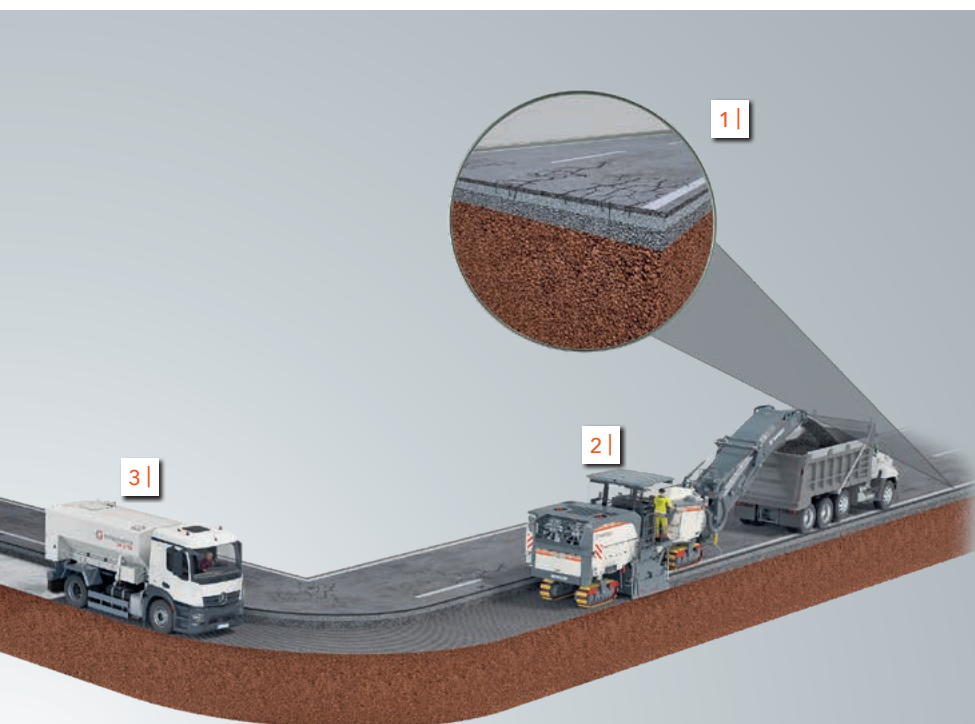
## ELABORACIÓN DE UNA HGT\* CON LA KMA 240 (i)

La KMA 240 (i) está montada en un semirremolque de plataforma baja y cuenta con una unidad de motor propia. Esto permite una rápida operatividad de la unidad y un transporte sin complicaciones en las inmediaciones de la obra. Una fresadora en frío de WIRTGEN fresa y retira las capas superiores dañadas. El material de fresado se transporta en camión hasta la KMA cercana. Las cargadoras cargan al dosifi-

cador el granulado fresado de la obra actual y como máximo otra fracción añadida a través de rejillas vibrantes. Silos y camiones cisterna abastecen a la unidad con agua y cemento. Para la dosificación de alta precisión, un control de sistema regulado con microprocesadores monitoriza la adición de materiales de partida y ligantes a la cámara de mezcla. Allí, una robusta mezcladora de dos ejes con modo continuo produce un material de construcción mixto homogéneo de alta calidad.

Por último, el material mezclado acabado se carga sin problemas a través de una cinta de carga oscilante en un camión. Esto permite un llenado homogéneo de los camiones. A continuación, el material mezclado se transporta hasta el lugar de extendido.

\* HGT = material fresado de asfalto con cemento y agua (capa de base ligada de forma hidráulica)



- 1 | Capa asfáltica dañada
- 2 | Fresadora en frío WIRTGEN
- 3 | Esparcidor de ligante en polvo STREUMASTER
- 4 | Camión cisterna de agua
- 5 | Recicladora en frío WR 240 (i) WIRTGEN
- 6 | Compactadores HAMM
- 7 | Camión cisterna de agua
- 8 | Silo de cemento
- 9 | Planta mezcladora para el reciclado en frío KMA 240 (i) WIRTGEN
- 10 | Cargadora JOHN DEERE
- 11 | Extendidora VÖGELE
- 12 | Capa asfáltica reciclada



# Tecnología clave de Wirtgen: la tecnología de corte

30  
31

## KNOW-HOW PROFESIONAL

Gracias a nuestra dilatada experiencia en tecnología de corte en el ámbito del fresado en frío, estamos en disposición de equipar nuestras recicladoras en frío con tecnologías adaptadas a las necesidades de la mezcla y el corte.

## HERRAMIENTAS DE CORTE Y TAMBORES ESPECÍFICOS

La disposición óptima y exacta de las picas en el rotor de fresado y mezcla, unida al potente accionamiento mecánico del tambor de fresado, garantiza un desempeño de fresado y mezcla insuperable, lo que constituye una condición básica para unas mezclas perfectamente homogéneas.

Por otra parte, un sistema de portapicas intercambiables resistente al desgaste ofrece un comportamiento de giro óptimo de las picas, un cambio de picas sencillo e intervalos de trabajo prolongados.

Las picas de la Generation Z son las todoterreno para el reciclaje en frío y la estabilización de suelos. Gracias a la geometría de punta de metal duro optimizada con base de metal duro reforzada y al diseño de mango adaptado, las picas de esta serie de productos están diseñadas para soportar altas cargas por impacto, por lo que constituyen la solución ideal para campos de aplicación como el reciclaje y la estabilización.

1 | El tambor de fresado y mezcla DURAFORCE de la serie WR destaca por su extrema resistencia al desgaste y a los impactos y por su estabilidad frente a la rotura.



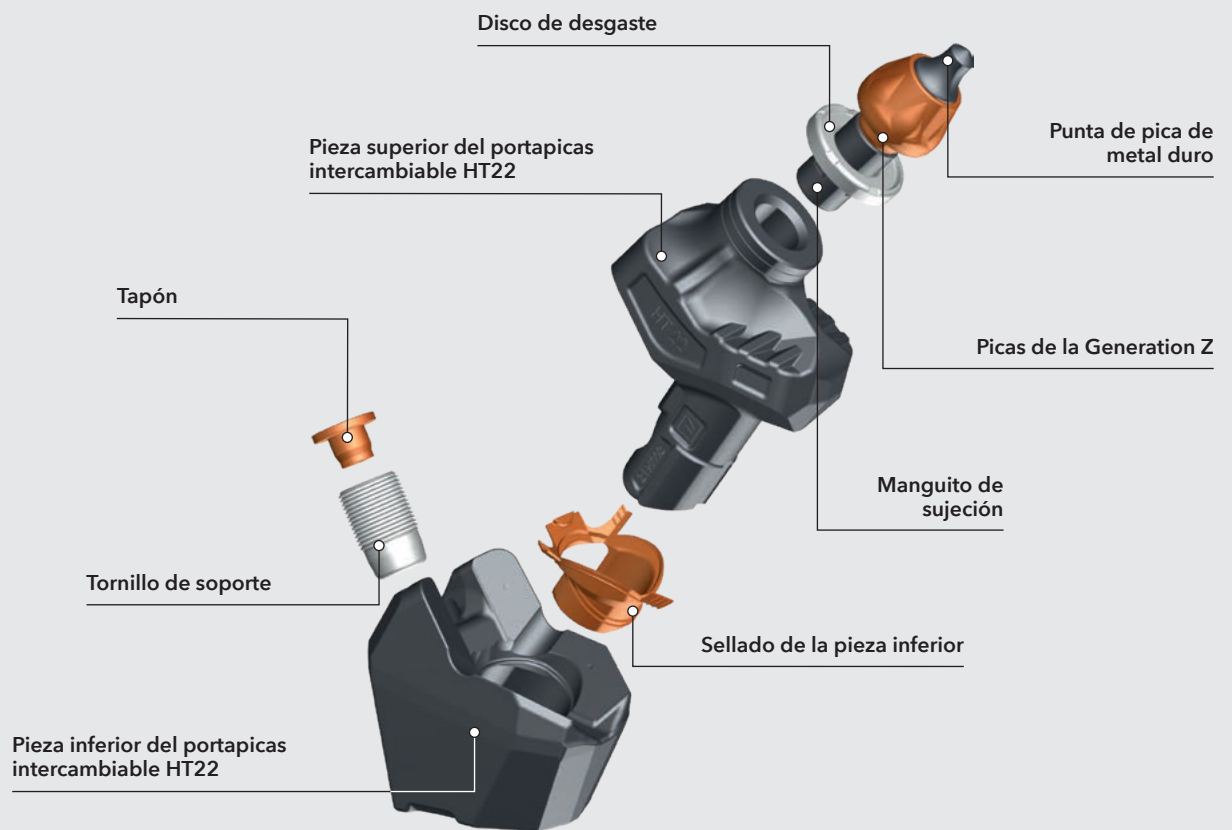




2 | El gran volumen del cuerpo de acero y el disco de desgaste reforzado de la Generation Z permiten la máxima durabilidad posible de las picas en la serie WR.

3 | Sistema de portapicas intercambiables HT22 en combinación con las picas de la Generation Z.

3 |





# Tecnología clave de Wirtgen: el método de mezcla

32  
33

## TECNOLOGÍA VANGUARDISTA INCLUIDA

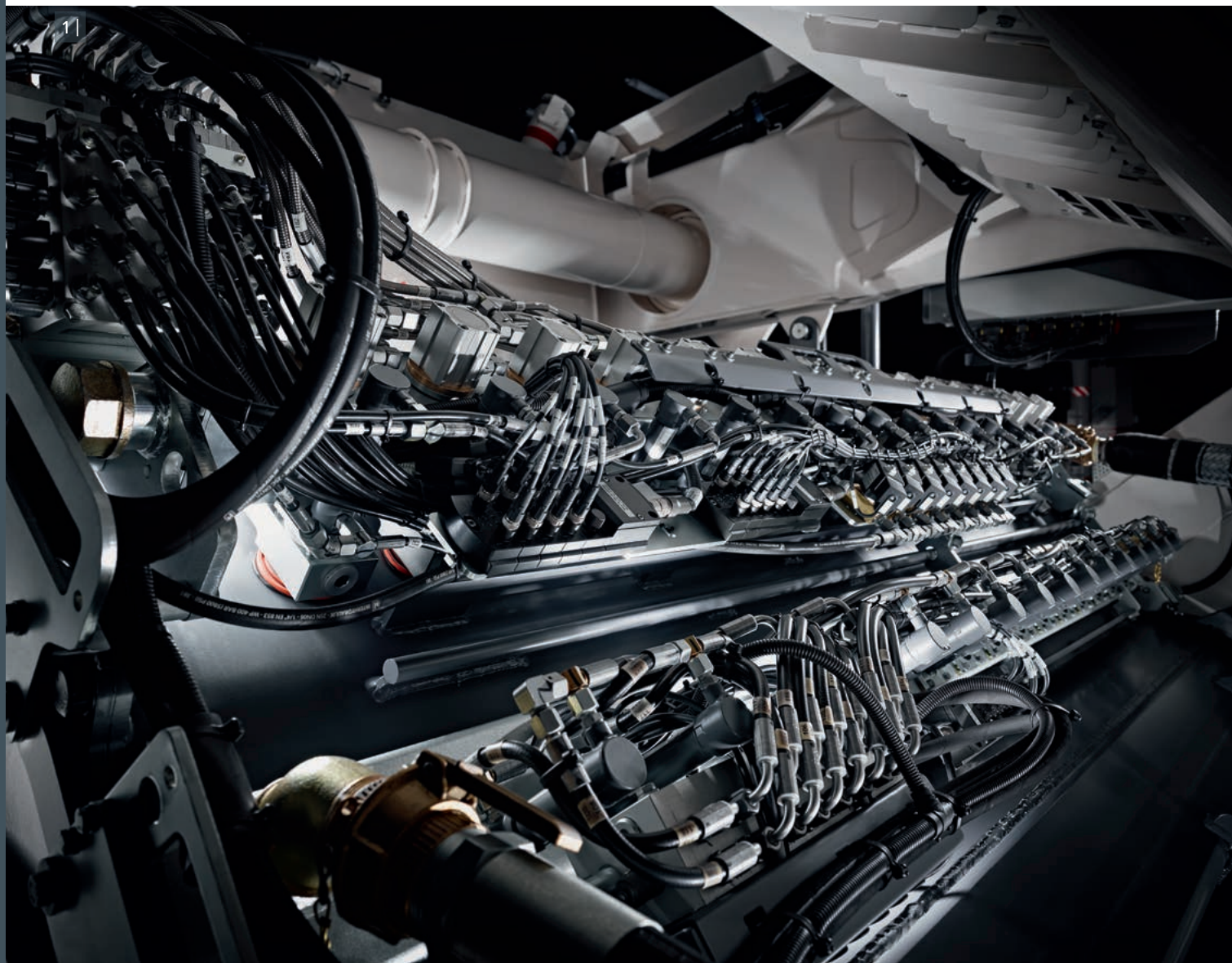
Para la inyección de ligantes en el reciclaje en frío moderno, en WIRTGEN solo recurrimos a elementos de alta tecnología. En efecto, solo con las mezclas más cuidadosas entre materiales de construcción y ligantes se pueden generar capas de base de alta calidad con las más diversas propiedades requeridas. El sistema de inyección de betún espumado, las bombas excéntricas para transportar la emulsión sin dañarla, la limpieza por impulsos cíclicos de las toberas inyectoras, los medidores de flujo con dispositivo de medición sin contacto, la regulación de las cantidades de adición controlada por microprocesadores y un manejo cómodo de todas las funciones

1 | *Controlado por microprocesadores y en función de las cantidades preajustadas, el sistema de inyección introduce agua, emulsión o betún espumado en la cámara de mezcla.*

son todos ellos elementos de alta tecnología de categoría superior.

## RECICLAJE EN FRÍO CON BETÚN ESPUMADO

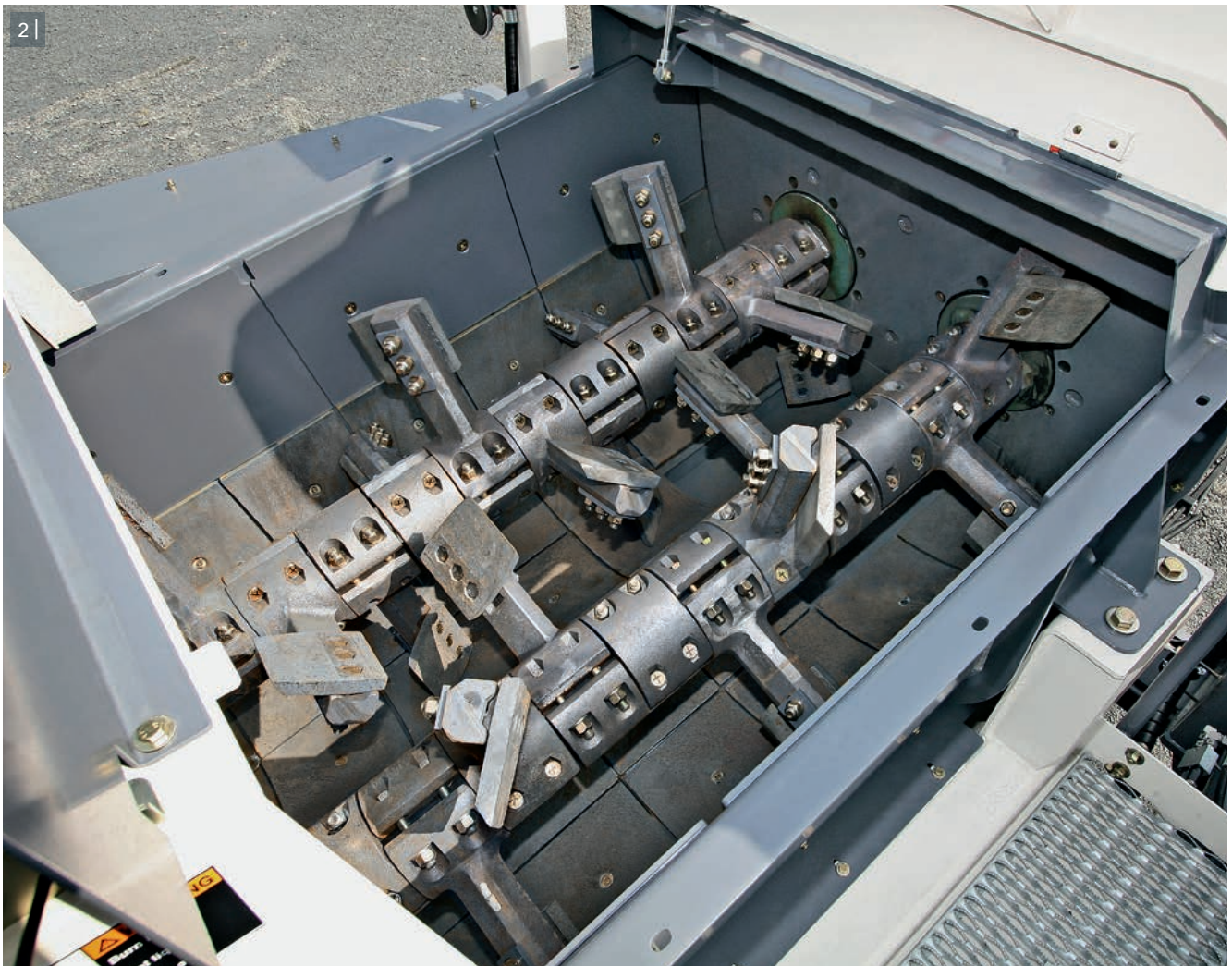
El betún espumado para la producción de capas de base de alta calidad se obtiene mediante la adición precisa de agua y aire comprimido en betún a 175 °C. Con la tobera de control integrada se puede controlar directamente la calidad del betún espumado. En comparación con la emulsión, el betún espumado es una alternativa flexible y a coste asequible que se puede utilizar prácticamente en cualquier país.





2 | El grupo de fresado y mezcla es adecuado para ambas direcciones de trabajo.

3 | La robusta mezcladora de dos ejes con modo continuo de la KMA 240i produce un material de construcción mezclado homogéneo y de alta calidad.





# Tecnología clave de Wirtgen: el control de la máquina

34  
35

## INNOVADORA INTERACCIÓN ENTRE MÁQUINA Y SER HUMANO

El manejo intuitivo y flexible y unos sistemas de información fiables ocupan un lugar muy destacado en la lista de prioridades de todo operario de maquinaria de construcción que aspira a un buen rendimiento. Por eso WIRTGEN les facilita sistemas de asistencia innovadores y que les descargan de trabajo. El control de máquina inteligente de nuestras recicladoras en frío permite un diálogo asistido entre ser humano y máquina.

Los sistemas de asistencia inteligentes contribuyen a conseguir la máxima calidad

posible en el reciclaje en frío. Gracias a la detección automática de la sobrecarga, la CR está siempre en disposición de trabajar de forma segura con el método Downcut. Así se garantiza una distribución óptima del tamaño de los fragmentos.

Otro sistema de asistencia es el sistema automático de elevación de la serie WR. Permite cerrar por completo el recorte al final del carril. Para ello, tanto el tambor de fresado y mezcla como las tapas delantera y trasera del tambor de fresado se desplazan a la posición preseleccionada antes de que la WR eleve el tambor al volver a su posición.

1 | En cuanto a la disposición de sus elementos, el panel de mando intuitivo de la KMA 240i sigue el flujo de material y ofrece así el máximo confort de manejo.



11



2 | Los paneles de mando se pueden ajustar perfectamente de acuerdo con las necesidades de los distintos trabajos.

3 | El panel de mando intuitivo permite un manejo sencillo.





# Tecnología clave de Wirtgen: la nivelación

36  
37

## EXTENDIDO SEGÚN EL PERFIL Y LA POSICIÓN

La tecnología intuitiva de nivelación **LEVEL PRO** de WIRTGEN garantiza un cumplimiento sumamente preciso de la altura de extendido y la inclinación transversal predefinidas. Para ello, el sistema equipara la altura actual permanentemente con el tamaño nominal preajustado. Si el sistema constata discrepancias, estas se regulan dinámicamente de forma proporcional. Para calcular la altura extendida, unos sensores mecánicos o acústicos –como el sensor de patín Sonic– palpan la superficie de referencia.

1 | *Control directo del resultado: la nivelación y el control de la regla se manejan inmediatamente junto al extendido.*

La nivelación de alta tecnología de desarrollo propio de WIRTGEN con un software programado especialmente para recicladoras en frío está perfectamente adaptada a la tecnología de maquinaria de la recicladora. Además, el sistema de nivelación integrado **LEVEL PRO** está equipado con displays de mando intuitivos y con posibilidades de ajuste óptimas.

La función automática PTS permite una alineación en paralelo de la máquina respecto a la superficie de la calzada.



1 |



2 | El acreditado sistema de nivelación LEVEL PRO con displays de mando para el operario de la máquina y el personal de tierra dispone de una amplia gama de sensores específicos para cada aplicación y garantiza unos resultados de trabajo precisos.

3 | Con la tecnología Multiplex se pueden igualar de forma precisa las ondas longitudinales.



3 |





La mayor gama de

maquinaria del mundo.



#### LA SOLUCIÓN IDEAL PARA CADA APLICACIÓN

WIRTGEN ofrece la mayor selección de productos del mundo para el reciclaje en frío. Las series escalonadas cubren sin fisuras todas las clases de potencia y cumplen cualquier exigencia de forma modélica. Además, las máquinas presentan una variedad de equipamiento única que permite ejecutar las especificaciones concretas de cualquier aplicación o licitación. Así, por ejemplo, todas las recicladoras en frío se pueden equipar con la innovadora tecnología de betún espumado.

En exclusiva en WIRTGEN para un amplio espectro de aplicaciones: diversos aparatos de laboratorio transportables con funciones especiales completan a la perfección la gama de máquinas sin igual de WIRTGEN para el reciclaje en frío y la estabilización de suelos. Con su amplia cartera de productos, WIRTGEN ofrece la máquina ideal para cualquier aplicación de reciclaje en frío.





W 240 CR



W 240 CRi



W 380 CR



W 380 CRi

### RECICLADORAS DE ORUGAS

Anchura de trabajo de entre 2350 mm y 3800 mm

Profundidad de trabajo de entre 0 mm y 350 mm



WR 200



WR 200i



WR 200 XLi



WR 240



WR 240i



WR 250

### RECICLADORAS DE RUEDAS

Anchura de trabajo de entre 2000 mm y 2400 mm

Profundidad de trabajo de entre 0 mm y 560 mm



WR 250i



KMA 240



KMA 240i

### PLANTAS MEZCLADORAS PARA EL RECICLADO EN FRÍO

Desempeño de mezcla máximo de 240 t / h

Mezcladora de dos ejes de modo continuo



WLB 10 S



WLM 30



WLV 1

### APARATOS DE LABORATORIO

WLB 10 S: Temperatura de betún de 140 °C - 200 °C

WLM 30: Capacidad de mezcladora de 30 kg

WLV 1: Energía de impacto máxima de 23 J



# Eficacia acreditada en todo el mundo.



#### **4 ARGUMENTOS IRREBATIBLES EN FAVOR DE LAS RECICLADORAS EN FRÍO DE WIRTGEN**

- > Como empresa pionera en la tecnología del reciclaje en frío, WIRTGEN ofrece una gama de productos sin igual en el mercado.
- > WIRTGEN es líder tecnológico en maquinaria móvil de construcción de carreteras.
- > WIRTGEN considera que su responsabilidad es asentar en todos los mercados del mundo el método de reciclaje respetuoso con el medio ambiente.
- > Aprovechamos nuestra experiencia en la acreditada tecnología del fresado en frío para perfeccionar nuestra tecnología de corte en todas las divisiones.





La economía y la ecología no tienen por qué ser excluyentes. Gracias a nuestra tecnología de maquinaria respetuosa con el medio ambiente y al método de aplicación que permite ahorrar recursos, en el reciclaje en frío nos vemos reforzados en esta aspiración. El método se aprovecha de los materiales de carretera existentes, con los que simplemente se mezclan ligantes. Los materiales extraídos de la carretera, tanto ligados como no ligados, se reutilizan al 100 %. La fórmula para ello es sencilla: el reciclaje en frío permite un enorme potencial de ahorro en cuanto a volumen de transporte y empleo de recursos. ¿El resultado? Una combinación entre ventajas económicas y ecológicas. Costes más bajos, una duración más corta de la obra y menos emisiones de CO<sub>2</sub>. En resumen, cada vez más mercados a nivel internacional se están beneficiando de este método respetuoso con el medio ambiente.



# NOSOTROS somos WIRTGEN.







Como líderes del mercado mundial, en WIRTGEN aspiramos diariamente a estar a la altura de nuestras ambiciosas exigencias. Por este motivo estamos especialmente orgullosos de diseñar y fabricar todas nuestras máquinas al 100 % con recursos propios. Desde la idea inicial hasta la distribución y el servicio técnico, pasando por la construcción y la producción, nuestros productos están bajo

la supervisión exclusiva de profesionales de WIRTGEN con una excelente cualificación. En este sentido, concedemos una gran importancia a la opinión y los intereses de nuestros clientes, porque para nosotros no solo es importante el servicio técnico después de la compra de una máquina, sino también el feedback que más tarde podemos incorporar al desarrollo de nuevos productos.





WIRTGEN GmbH

Reinhard-Wirtgen-Str. 2 · 53578 Windhagen · Alemania

Teléfono: +49 (0)26 45/131-0 · Fax: +49 (0)26 45/131-392

Internet: [www.wirtgen.de](http://www.wirtgen.de) · Correo electrónico: [info@wirtgen.de](mailto:info@wirtgen.de)

