



JT-ITRA. Planificación sostenible de las infraestructuras de transporte.

RECICLADO DE FIRMES Y OTROS MATERIALES

Pilar Segura Pérez
Jefa del Servicio de Materiales
Departamento de Infraestructuras del Transporte y Materiales
Dirección Técnica
Dragados, S.A.



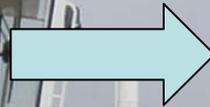
Reciclado de Firmes y otros Materiales

Reciclado de Firmes y otros Materiales

Construcción sostenible

➤ Generados en la obra

➤ Aportados del exterior



Reutilización materiales



Actualmente disponemos de:

- * Normativa**
- * Maquinaria**
- * Cierta experiencia**

Debemos incrementar las actuaciones encaminadas al reciclado y reutilización de los materiales

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

OC 8/2001 “Reciclado de Firmes”

- Reciclado in situ con emulsión
- Reciclado in situ con cemento
- Reciclado en central en caliente de capas bituminosas

Diferentes artículos del PG-3 recogen la posibilidad de emplear materiales reciclados

Últimos avances:

Incorporación a las mezclas asfálticas de
caucho procedente de neumáticos fuera de
uso (NFU)



PRINCIPALES UNIDADES DE REUTILIZACIÓN DE MATERIALES:

- Estabilización in situ, tanto con cal como con cemento
- Reciclado de firmes
- Zahorras artificiales
- Suelo cemento y grava cemento
- Lechadas bituminosas
- Mezclas bituminosas en caliente
- Hormigones de firme



Dentro de las técnicas más extendidas que buscan aprovechar los materiales existentes en las obras, se encuentran las estabilizaciones, tanto con cal como con cemento

Desde hace años las Administraciones han potenciado el empleo de los materiales existentes en la traza, minimizando la apertura de préstamos y la necesidad de vertederos





RECICLADO DE FIRMES

Limitaciones:

Solo aplicable en rehabilitación o conservación de carreteras

Existen restricciones a las diferentes técnicas en función de la categoría de tráfico de la carretera



Técnicas empleadas:

- Reciclado in situ con emulsión
- Reciclado in situ con cemento
- Reciclado en central en caliente de mezclas bituminosas



Las técnicas de reciclado in situ con cemento aprovechan el material existente en la carretera, regenerando sus propiedades mediante el mezclado con cemento y ocasionalmente un corrector granulométrico (grava o zahorra)

















Las técnicas de reciclado in situ con emulsión permiten aprovechar los materiales provenientes de la carretera mediante un correcto mezclado con emulsión y agua.

Los reciclados pueden realizarse sin aporte de áridos (reciclado del 100%) o con un pequeño aporte que actúa como corrector granulométrico (reciclado del 85-90%)

Es una técnica ampliamente empleada en España en conservación y rehabilitación de carreteras

Estas técnicas permiten mejorar las características mecánicas y geométricas del firme





DRAGADOS

Dirección Técnica - Materiales

Congreso Nacional del Medio Ambiente Cumbre del Desarrollo Sostenible

Del 1 al 15 de diciembre de 2008
Madrid, Palacio Municipal de Congresos. Campo de las Naciones



El reciclado en central en caliente de mezclas bituminosas engloba diversos procesos:

- Fresado de mezclas bituminosas envejecidas
- Fragmentación de las mezclas, si es necesario
- Mezclado en planta de las mezclas fresadas con áridos nuevos y ligante
- Transporte y puesta en obra



FRESADO DE MEZCLAS BITUMINOSAS



Las técnicas de fresado permiten, no sólo reaprovechar los materiales de las mezclas bituminosas existentes, sino también corregir diversos tipos de deterioros







Los materiales fresados se acopian antes de su empleo en las centrales de fabricación.

Para evitar consumos mayores de combustible por exceso de humedad, conviene:

-Realizar acopios cónicos

-No acopiar durante un tiempo excesivo















Actualmente existen diversos procedimientos para reciclar materiales envejecidos sin producir la degradación del ligante ni originar productos contaminantes

Todos los sistemas actuales se basan en la transferencia de calor por conducción, diferenciándose entre ellos en función de la temperatura a la que se encuentra el material reciclado y , por tanto, del aprovechamiento de material reciclado.



El material reciclado se aporta a temperatura ambiente



El material reciclado se aporta en un anillo intermedio en el tambor secador





Sistema con dos tambores en línea





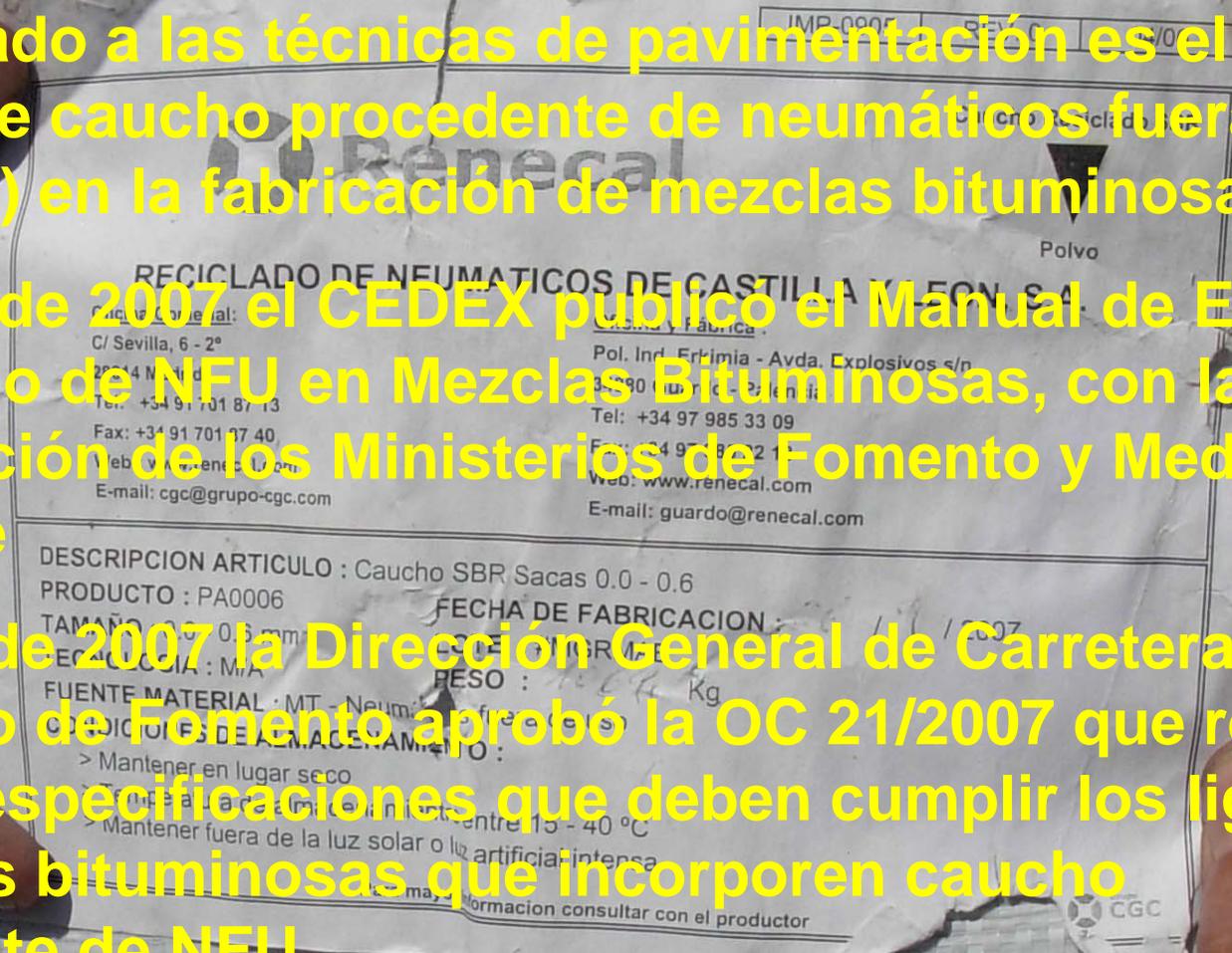


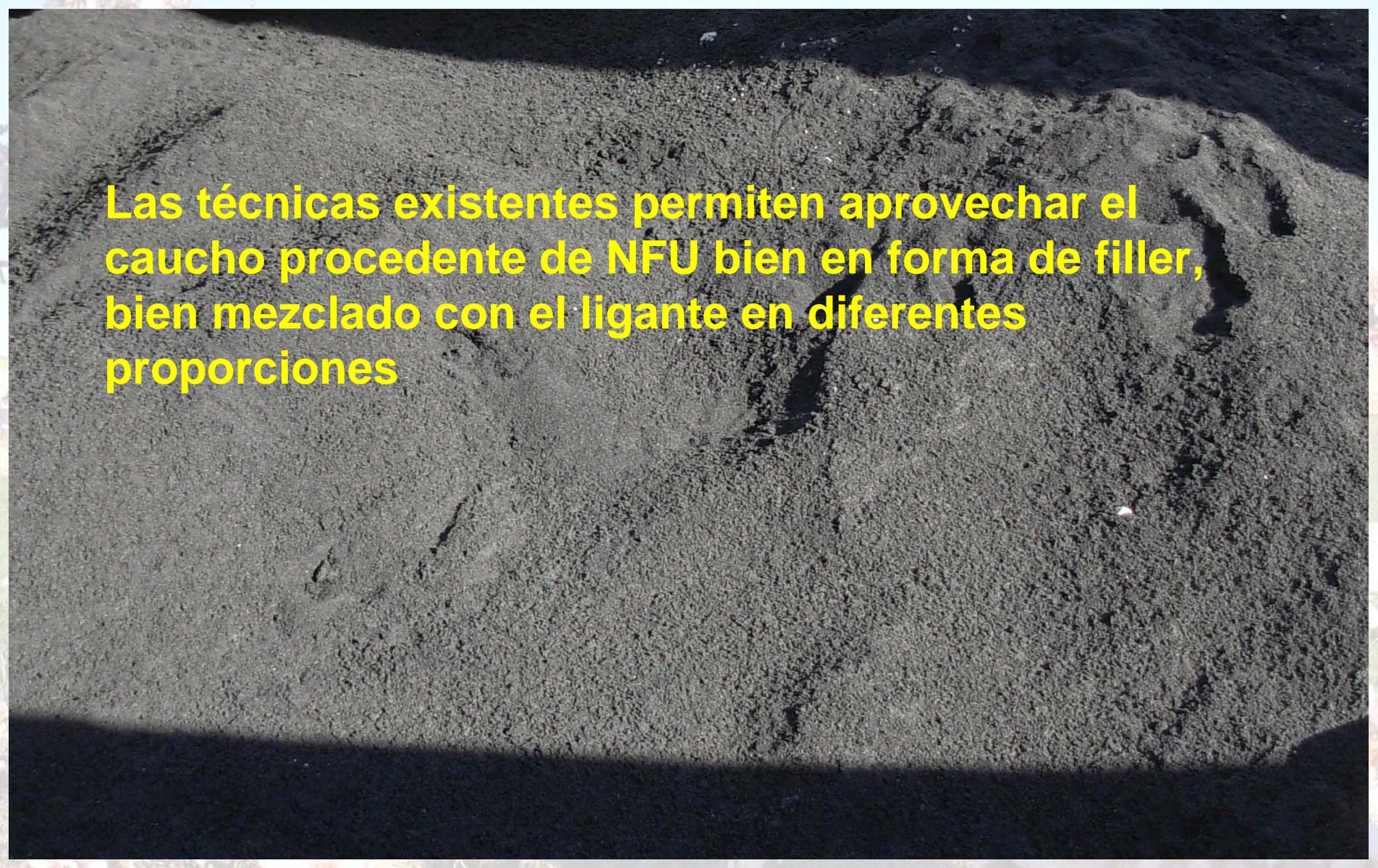


El último aspecto de reaprovechamiento que se ha incorporado a las técnicas de pavimentación es el empleo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) en la fabricación de mezclas bituminosas

En Mayo de 2007 el CEDEX publicó el Manual de Empleo de Caucho de NFU en Mezclas Bituminosas, con la colaboración de los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente

En Julio de 2007 la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento aprobó la OC 21/2007 que regula el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de NFU





Las técnicas existentes permiten aprovechar el caucho procedente de NFU bien en forma de filler, bien mezclado con el ligante en diferentes proporciones





SITUACIÓN ACTUAL DE LA REUTILIZACIÓN

- La aparición de maquinaria específica y la evolución de las técnicas constructivas han permitido un gran crecimiento y desarrollo de las técnicas de reciclado y reutilización de firmes
- La existencia de normativa oficial ha contribuido a potenciar y consolidar dichas técnicas



CONCLUSIONES

- Disponemos de los elementos necesarios para que reutilización de firmes y otros materiales sea una práctica habitual en construcción, rehabilitación y conservación de carreteras
 - No hay que olvidar que la preparación de los materiales para su reciclado conlleva un coste energético mayor que en el caso de no emplearlos y que los sobrecostes económicos pueden ser notables
 - En cada caso es preciso valorar cual es la solución que mejor se adapta a las necesidades específicas de cada obra
- 

Muchas gracias por su atención

A photograph of an industrial site, likely a quarry or processing plant, viewed through a field of green grass and white flowers in the foreground. The industrial site features large yellow storage piles, silos, and a red truck. The background shows a hilly landscape under a clear sky.