

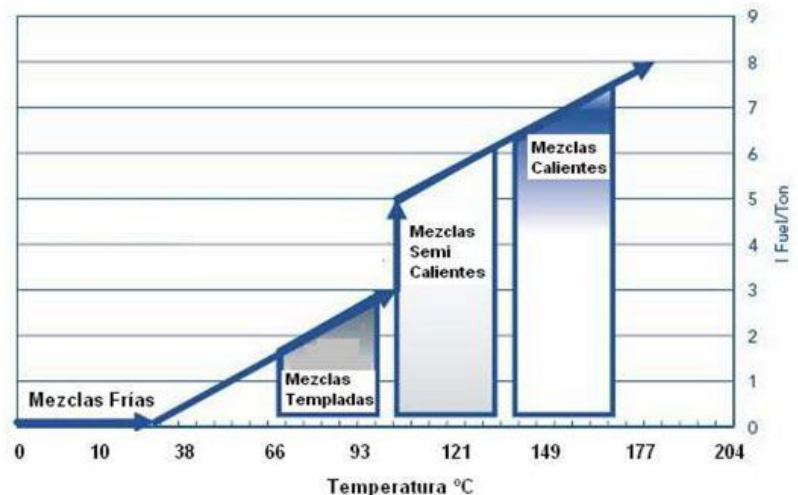


## MEZCLAS BITUMINOSAS SEMICALIENTES CON ESPUMA DE BETUN

**MEZCLAS SEMICALIENTES.** "... el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos 40°C respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquellas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4...", Artículo 542 del PG3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, Orden FOM/2523/2014).

La necesidad de reducir la temperatura en la fabricación de las mezclas bituminosas para reducir la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub> y compuestos orgánicos COV) y el consumo energético en las instalaciones, ha potenciado el desarrollo de nuevas tecnologías capaces de fabricar mezclas bituminosas a menor temperatura. En función de la temperatura de fabricación requerida, las mezclas bituminosas se clasifican en:

- Mezclas en caliente.
- Mezclas *SEMICALIENTES*.
- Mezclas templadas.
- Mezclas en frío.

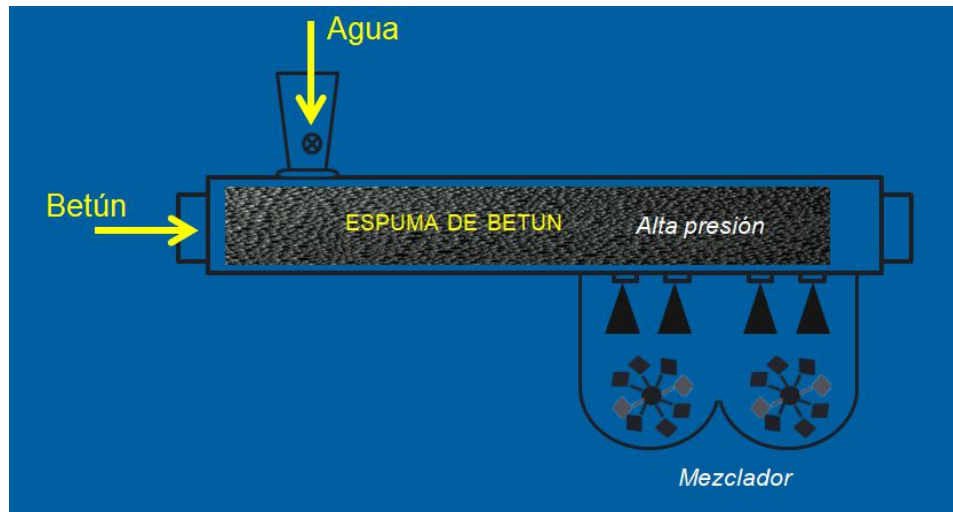


Las mezclas *SEMICALIENTES* se fabrican a una temperatura superior a 100 °C, con betunes asfálticos como ligante. Pueden emplearse distintas tecnologías para reducir la temperatura: mediante la incorporación de aditivos orgánicos de bajo punto de fusión (ceras o parafinas) que modifican mediante reacciones químicas la curva viscosidad-temperatura del ligante, introduciendo aditivos que disminuyen la tensión superficial y aumentan la mojabilidad o también mediante la formación de espuma de betún previo al mezclado con los áridos.



**Espuma de betún:** estado del betún producido al agregar una pequeña cantidad de agua al betún caliente ( $160^{\circ}\text{C}$ – $170^{\circ}\text{C}$ ), incrementando la superficie de contacto y reduciendo su viscosidad. Al formarse la espuma de betún aumenta su volumen considerablemente con un coeficiente de expansión superior a 10, facilitando con ello la envuelta y mezclado con los áridos con menor temperatura.

El agua se inyecta a presión en una cámara de expansión en un porcentaje pequeño, generalmente comprendido entre el 1 y 2 % sobre el



betún produciendo un intercambio de energía pasando el agua a fase vapor. Se debe estudiar y establecer la proporción adecuada mediante la determinación y ajuste del tiempo de vida de la espuma (tiempo, en segundos, que tarda la espuma en sedimentarse hasta la mitad del volumen máximo obtenido).

**PADECASA**, en sus instalaciones de fabricación de mezclas bituminosas de Algete en Madrid dispone de un sistema de espumado de betún para la fabricación de diferentes tipos de mezclas bituminosas *SEMICALIENTES*, correspondiendo con las siguientes denominaciones:

**AC 16 SURF/BIN 50/70 D-S SEMICALIENTE**

**AC 22 SURF/BIN/BASE 50/70 D-S-G SEMICALIENTE**

La espuma de betún se forma en un punto intermedio entre la báscula de ligante y el mezclador de la instalación, una vez ha sido dosificado el ligante y previo al mezclado con el árido.

La proporción adecuada de agua se determina mediante el control del tiempo de vida de la espuma por medio de un dispositivo diseñado para esto.





Todas las mezclas fabricadas con espuma de betún deben cumplir las mismas características y prestaciones que las mezclas fabricadas en caliente, aunque en este caso se incrementa su durabilidad al disminuir la oxidación del ligante durante el proceso de fabricación de la mezcla.



Las temperaturas de fabricación en planta y de compactación en la obra son las recomendadas por el suministrador del ligante, que son las siguientes:

- En fabricación: 135-145°C
- Compactación: 110-130 °C



Durante el control de calidad deben utilizarse compactadores giratorios (UNE EN 12697-31) para la fabricación de las probetas, ajustando la temperatura y la energía de compactación necesaria (número de giros). En obra se deben ajustar los sistemas de compactación durante la ejecución para alcanzar el porcentaje de compactación previsto dentro del rango de compactación prefijado.





Las ventajas que presenta esta tecnología de fabricación de mezclas **SEMICALIENTES** frente a las mezclas en caliente tradicionales son las siguientes:

- Menor emisión de gases a la atmosfera.
- Menor consumo energético.
- Mejores condiciones de exposición a temperaturas y gases para los trabajadores en las obras.
- Menor oxidación del betún y mayor durabilidad en la mezcla.

*Los Artículos 542 (AC) y 543 (BBTM y PA) de mezclas bituminosas en caliente del Pliego General de Carreteras PG-3, ya recogen los requisitos exigidos a las mezclas bituminosas fabricadas a menor temperatura del tipo SEMICALIENTES. Las características y exigencias demandadas son las mismas que para las mezclas fabricadas en caliente, salvo las temperaturas de fabricación y temperaturas de puesta en obra que son menores.*

*Se obtienen beneficios medioambientales y una mayor vida útil del producto por la menor oxidación del ligante.*

**Oficinas centrales**

Edificio Twin Golf A 2ª planta  
oficina 2. C/ Perú, 6.  
28290 Las Rozas. Madrid

TLF: +34 91 636 42 40

FAX: +34 91 630 03 31

[padecasa@padecasa.com](mailto:padecasa@padecasa.com)

**Razón Social**

Camino de Arcamade, s/n  
05193 Santa María del Cubillo.  
Ávila

TLF: +34 920 20 40 25

FAX: +34 91 630 03 31

[padecasa@padecasa.com](mailto:padecasa@padecasa.com)

**Oficina Burgos**

C/Carmen Sallés nº 2  
1º D. 09006 Burgos

TLF: +34 94 749 70 18

FAX: +34 91 630 03 31

[padecasa@padecasa.com](mailto:padecasa@padecasa.com)

*Dirección de tecnología y desarrollo: [javierloma@padecasa.com](mailto:javierloma@padecasa.com)*