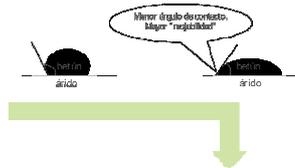
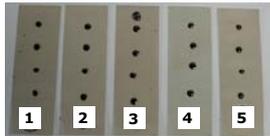


En la **Actividad 7** del Proyecto FENIX, denominada **"Mezclas Semicalientes"**, se explica el efecto de diversos aditivos en las propiedades mecánicas de las mezclas bituminosas. De entre todos los aditivos existentes, se seleccionaron aquellos de **naturaleza tensoactiva**. La característica más llamativa de ellos es que mejoran el contacto entre las superficies del árido y el ligante (reducen la tensión superficial), favoreciendo la envuelta de los áridos incluso a temperaturas reducidas.

Se estudió el ángulo de contacto y sus resultados fueron comparados con los obtenidos con una **cera**, para ver la diferencia de comportamiento dependiendo de la naturaleza del aditivo. Posteriormente se evaluó su compactabilidad y su comportamiento mediante diferentes ensayos mecánicos.

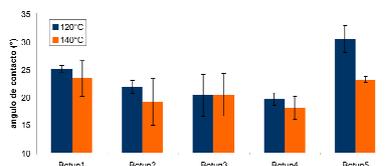
Ángulo de Contacto



- B.1: B-60/70
- B.2: B-60/70 + Tensoactivo A
- B.3: B-60/70 + Tensoactivo B
- B.4: B-60/70 + Tensoactivo C
- B.5: B-60/70 + Ceras



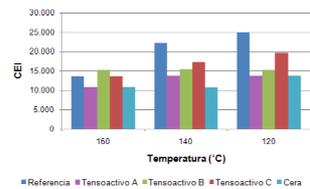
Temperatura ensayo: 120°C y 140°C
Tiempo calentamiento: 5min



Tensoactivos: Menor ángulo → Mayor Mojabilidad
Ceras: Aumento de Temperatura → Menor Ángulo → Menor viscosidad

Facilidad de Compactación

Densidad vs. Nºciclos



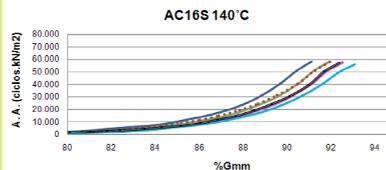
CEI: cálculo del giro 8 al 92% de la densidad máxima (%Gmm).

Menor CEI → Más fácilmente se compacta
Aditivos: A menor Tª necesitan menos energía para alcanzar 92%Gmm que la HMA.



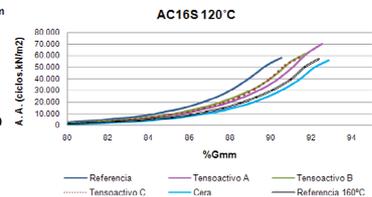
Esfuerzo de cortante vs. Nºciclos

AC16Surf B-60/70 S
Tª fabricación-compactación (B.1-B.5): 160°C, 140°C y 120°C
200 ciclos; 0,82ª; 600 kPa y 3 r.p.m.



Referencia (B.1): Mayor energía para compactar al disminuir la temperatura.

Aditivos (B.2-B.5):
Esfuerzo prácticamente constante con el descenso de la temperatura.



*A.A.: área acumulada

Propiedades Mecánicas

Sensibilidad al Agua (EN-12697-12)

Ensayo de Rigidez (EN-12697-26)

Ensayo a Fatiga (EN-12697-24)

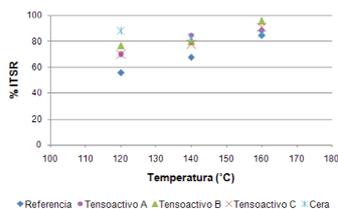
AC16Surf B-60/70 S

AC16Surf B-60/70 S

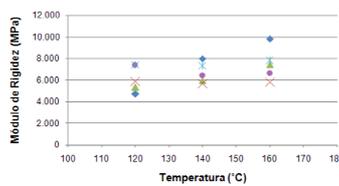
Tª fabricación-compactación (B.1-B.5): 160°C, 140°C y 120°C

B.1: Tª fabricación: 160°C; Tª compactación: 150°C

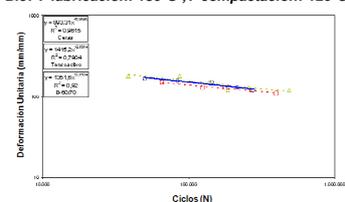
B.3 y B.5: Tª fabricación: 130°C; Tª compactación: 120°C



Temperatura ensayo: 15°C



Temperatura ensayo: 20°C
16 ciclos de 3s.



Temperatura ensayo: 20°C
Ensayo a 4 puntos

- Disminuir la **Temperatura** de fabricación y Compactación: **Disminuye** el %ITSR y se reducen los **Módulos de Rigidez**.
- Con **aditivos** las **propiedades mecánicas** son **menos susceptibles** a la **disminución** de la **temperatura** de fabricación-compactación.
- Comportamiento a **Fatiga muy similar** entre la mezcla de **Referencia** a 150°C y las **mezclas aditivadas** fabricadas y compactadas a 30°C **menos**.