



AVANCES TECNOLÓGICOS EN EMULSIONES BITUMINOSAS



@daniel_andaluz
Director Gerente



gerencia@ateb.es

**Jornada sobre “Tecnología de la Emulsión Bituminosas para
Carreteras. UNEX - Cáceres. 4 de abril de 2017**



❑ SITUACIÓN ACTUAL

- Técnicas con menor impacto ambiental
 - Ahorro energético
 - Reciclado de materiales
- Técnicas ideales en la conservación de firmes
- Mezclas bituminosas de altas prestaciones
 - Nuevas emulsiones para reciclados in situ con emulsión o reciclados templados, microaglomerados en frío
 - Nuevas emulsiones para cubiertas vegetales, ferrocarril, impermeabilización, centrales solares,...



□ EMULSIONES MÁS ECOLÓGICAS

- Tensoactivos
 - Mayor poder de biodegradación
 - Posibilidad de pH neutro
- Fluidificantes
 - De origen vegetal
 - Exentos de COV's



Más amigables con el medioambiente

Fuente: Moreno. E y Cabanillas . P. "Nuevas Líneas de I+D+i en las Emulsiones Bituminosas". I Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2012

Fuente: Uguet. N y Querol. N. "Innovaciones: Últimos desarrollos en el campo de la emulsión. II Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2014

Jornada sobre "Tecnología de la Emulsión Bituminosas para Carreteras. UNEX - Cáceres. 4 de abril de 2017



❑ EMULSIONES PARA MEZCLAS TEMPLADAS

- Propiedades y requisitos esenciales de las emulsiones a utilizar:

- Altos porcentajes de betún => Bajos contenidos de agua
- Buena adhesividad con los áridos
- Estabilidad de la emulsión => adecuada según $T_{\text{fabricación}}$ y granulometría de la mezcla
- Consistencia del ligante => Mayor consistencia ⇔ mejores características

Fuente: Moreno. E y Cabanillas . P. "Nuevas Líneas de I+D+i en las Emulsiones Bituminosas". I Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2012




Fuente: Uguet. N y Querol. N. "Innovaciones: Últimos desarrollos en el campo de la emulsión. II Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2014

Jornada sobre "Tecnología de la Emulsión Bituminosas para Carreteras. UNEX - Cáceres. 4 de abril de 2017



❑ MICRO EMULSIONES

1.- Clasificación

Properties	Emulsions		Microemulsions
	Nano-emulsion	Macro-emulsion	
Visual aspect			
Typical characteristic size	20-200 nm	> 1 μm	10-100 nm
Stability	Kinetic		Thermodynamic
Formation	Energy input		Spontaneous
Surfactant concentration	Low		High

Fuente: Moreno. E y Cabanillas . P. "Nuevas Líneas de I+D+i en las Emulsiones Bituminosas". I Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2012

Fuente: Uguet. N y Querol. N. "Innovaciones: Últimos desarrollos en el campo de la emulsión. II Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2014

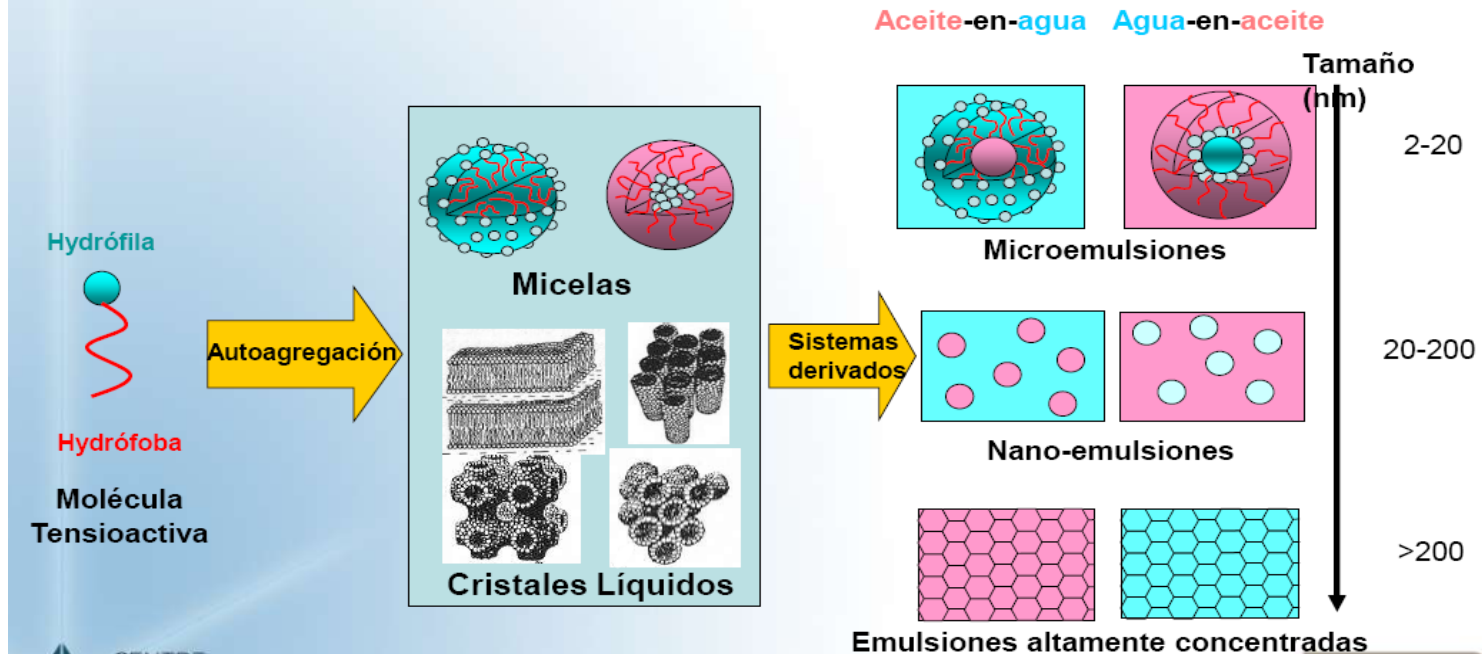
Jornada sobre "Tecnología de la Emulsión Bituminosas para Carreteras. UNEX - Cáceres. 4 de abril de 2017



□ MICRO EMULSIONES: Diseño de emulsiones inteligentes

FORMULACIONES SISTEMAS TENSIOSACTIVOS: CONTROL DEL TAMAÑO, FORMA Y SIMETRIA EN DIFERENTES ESCALAS

Dominios hidrófilos e hidrófobos confinados en un mismo sistema

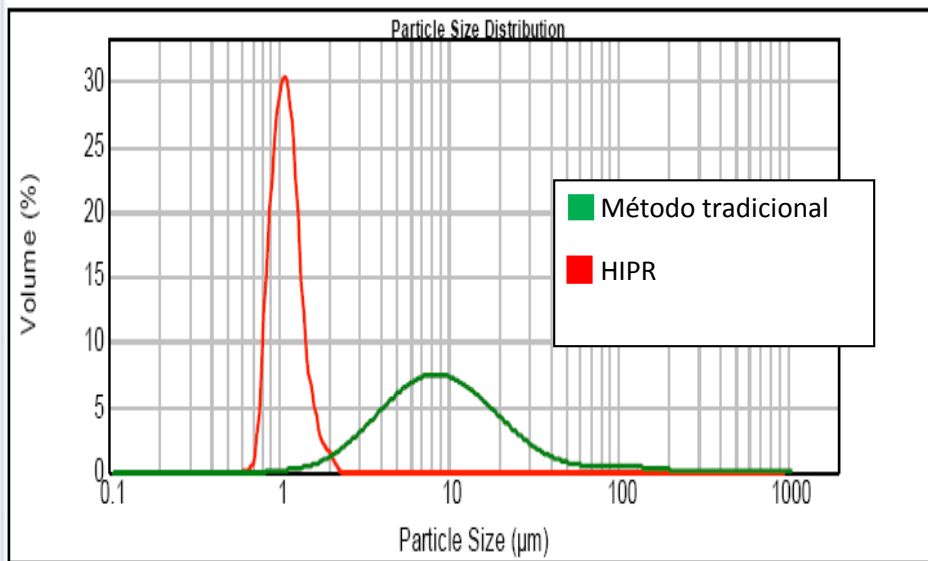


Fuente: Moreno. E y Cabanillas . P. "Nuevas Líneas de I+D+i en las Emulsiones Bituminosas". I Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2012

Fuente: Uguet. N y Querol. N. "Innovaciones: Últimos desarrollos en el campo de la emulsión. II Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2014



□ MICRO EMULSIONES



APLICACIONES:

- Mejorar riegos de imprimación, adherencia,...
- Usos EN MEZCLAS: reciclados en frío, lechadas, grava-emulsión,...

• VENTAJAS:

- Gran Estabilidad
- Mejor interacción árido:
- SUPERFICIE ESPECÍFICA ELEVADA

PARTICULARIDAD:

- Mezcladores específicos

Fuente: Moreno. E y Cabanillas . P. "Nuevas Líneas de I+D+i en las Emulsiones Bituminosas". I Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2012

Fuente: Uguet. N y Querol. N. "Innovaciones: Últimos desarrollos en el campo de la emulsión. II Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2014

Jornada sobre "Tecnología de la Emulsión Bituminosas para Carreteras. UNEX - Cáceres. 4 de abril de 2017



EMULSIONES ALTAMENTE CONCENTRADAS

Naturaleza de las fases

Aceite en agua

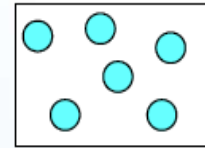
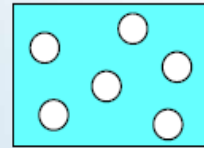
Agua en aceite

Concentración fase dispersa

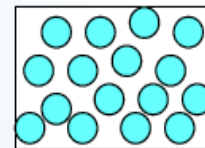
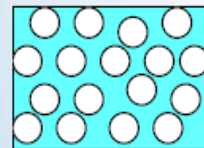
Diluidas

Concentradas

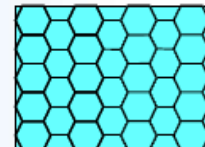
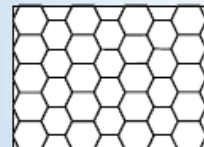
Altamente
concentradas



$$\Phi < 0.2$$



$$0.2 < \Phi < 0.74$$



$$0.74 < \Phi$$

Tamaño de gota

diámetro > 500 nm

macro-emulsiones

diámetro < 500 nm

nano-emulsiones



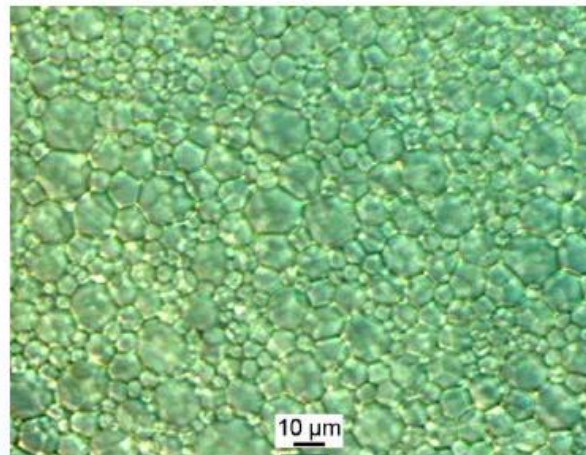
Jornada sobre "Tecnología de la Emulsión Bituminosas para Carreteras. UNEX - Cáceres. 4 de abril de 2017



EMULSIONES ALTAMENTE CONCENTRADAS

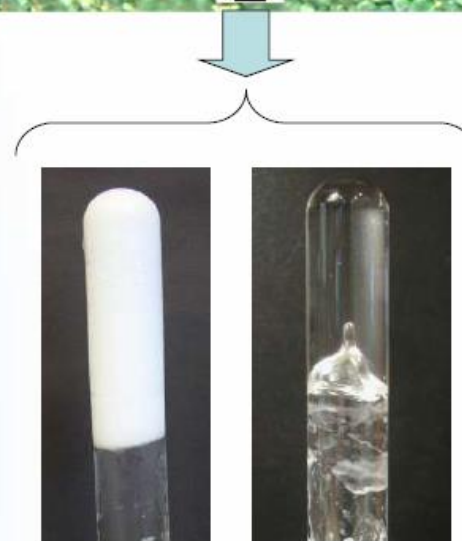
Estructura

- Fracción de volumen > 0.74
- Morfología similar a las espumas
- Gotas poliédricas



Propiedades reológicas

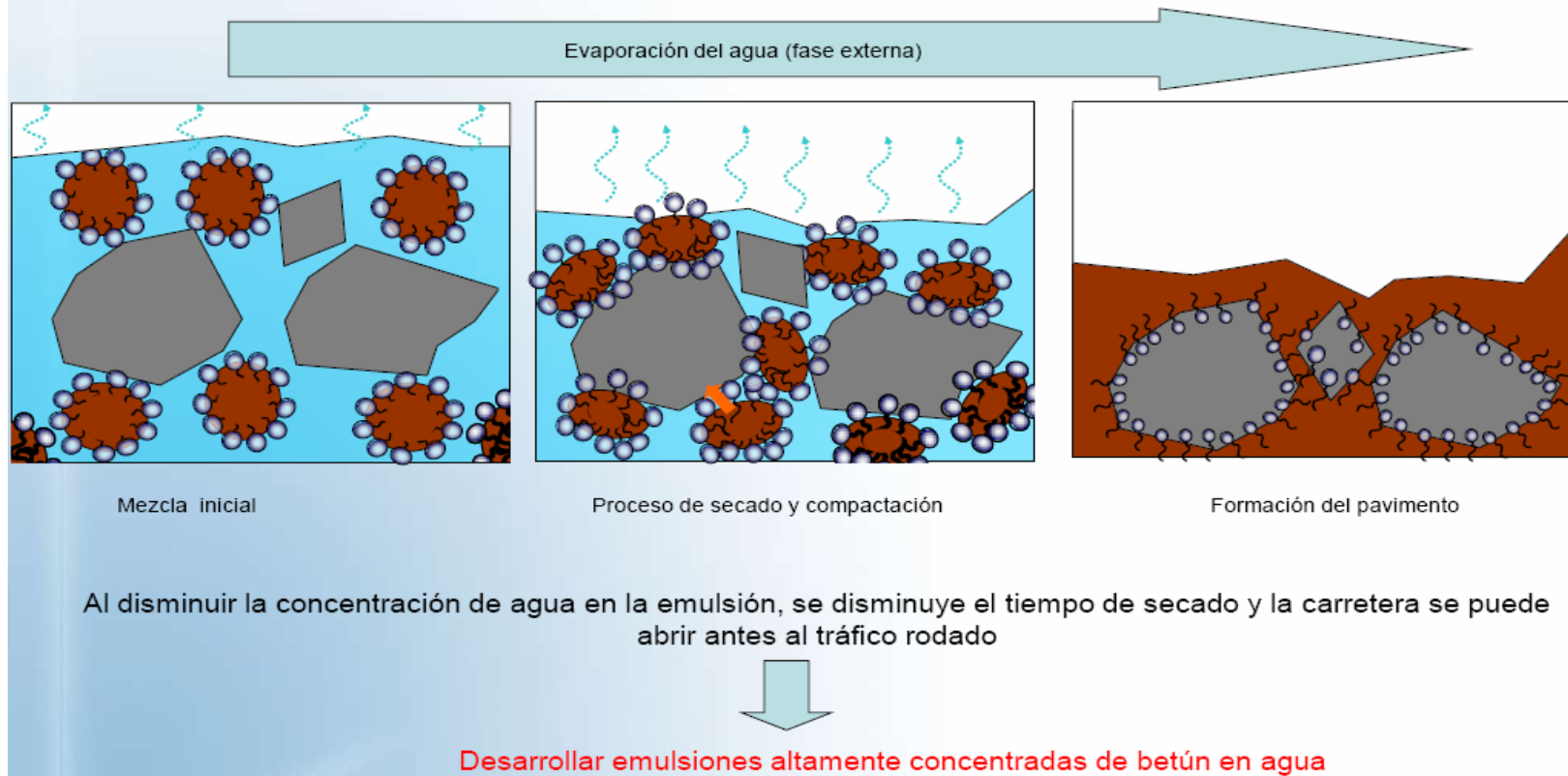
- Elevada viscosidad
- Aspecto de gel





EMULSIONES ALTAMENTE CONCENTRADAS (VI): USOS

Mezclado de la emulsión con las partículas de árido



Fuente: Uguet. N y Querol. N. "Innovaciones: Últimos desarrollos en el campo de la emulsión. II Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2014

Jornada sobre "Tecnología de la Emulsión Bituminosas para Carreteras. UNEX - Cáceres. 4 de abril de 2017



❑ NANO EMULSIONES

- Gotas muy pequeñas (20-200 nm).
- Propiedades muy dependientes del método de preparación
- Ópticamente transparentes o translúcidas.
- Elevada área interfacial (similar a las microemulsiones).
- Bajas concentraciones de tensioactivo.
- Baja viscosidad.



50 mL aceite en gotas
de

40nm

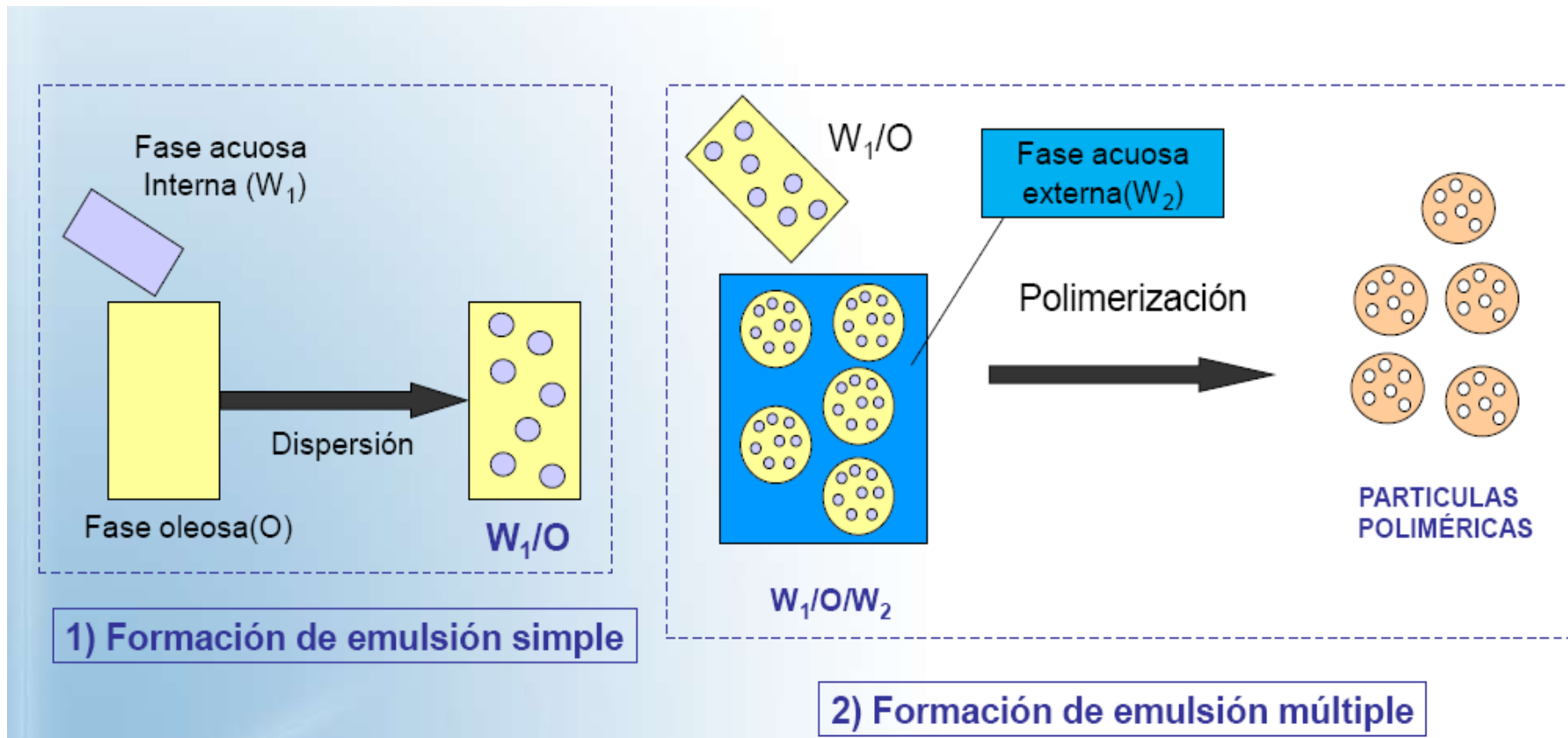


7500 m²





EMULSIONES MÚLTIPLES



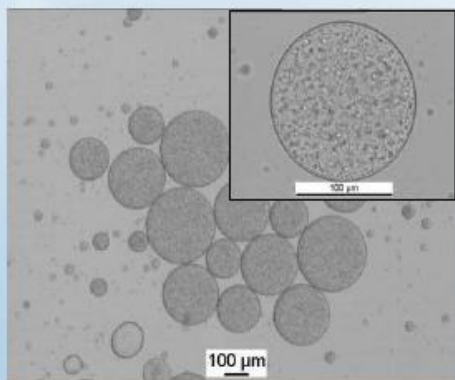
Fuente: Uguet. N y Querol. N. "Innovaciones: Últimos desarrollos en el campo de la emulsión. II Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2014

Jornada sobre "Tecnología de la Emulsión Bituminosas para Carreteras. UNEX - Cáceres. 4 de abril de 2017

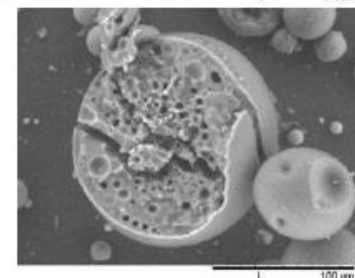
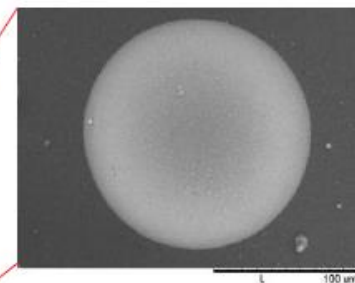
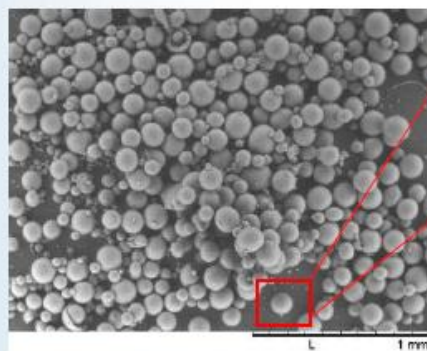
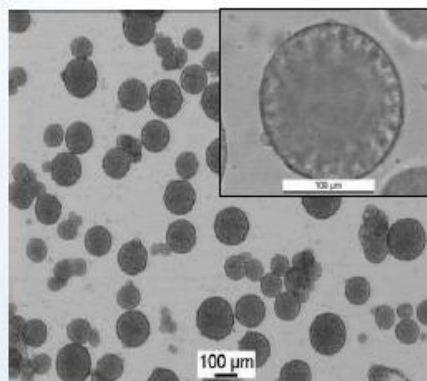


EMULSIONES MÚLTIPLES: MICROENCAPSULACIÓN

Emulsión múltiple inicial



Microcápsulas de silicona



Fuente: Moreno. E y Cabanillas . P. "Nuevas Líneas de I+D+i en las Emulsiones Bituminosas". I Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2012

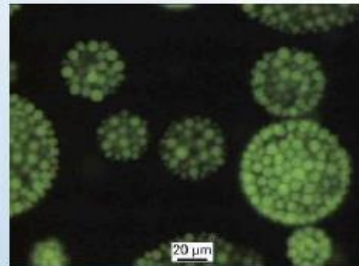
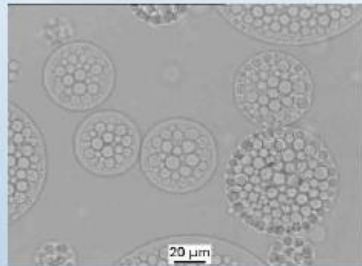
Fuente: Uguet. N y Querol. N. "Innovaciones: Últimos desarrollos en el campo de la emulsión. II Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2014



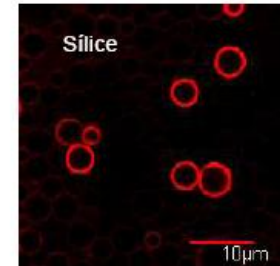
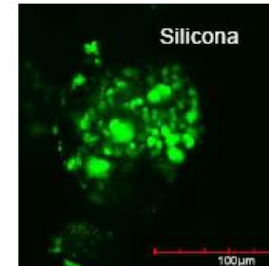
EMULSIONES MÚLTIPLES: MICROENCAPSULACIÓN

Encapsulación

Emulsiones múltiples

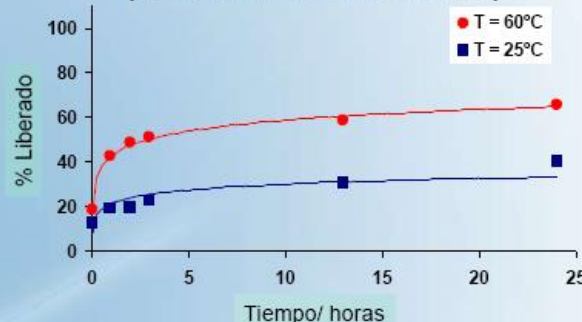


Microcápsulas

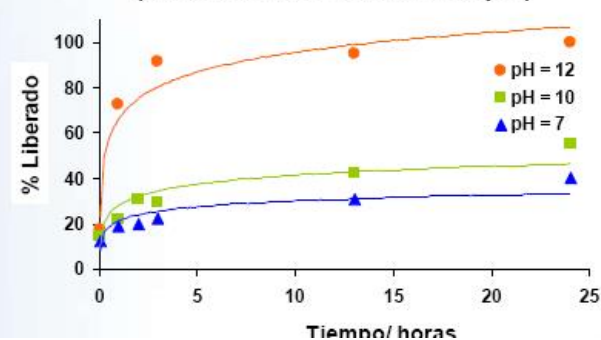


Liberación controlada (microcápsulas de sílice)

Respuesta a temperatura
(aumenta liberación con T)



Respuesta a pH
(aumenta liberación con pH)

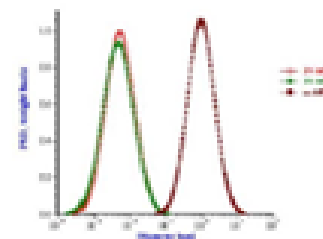
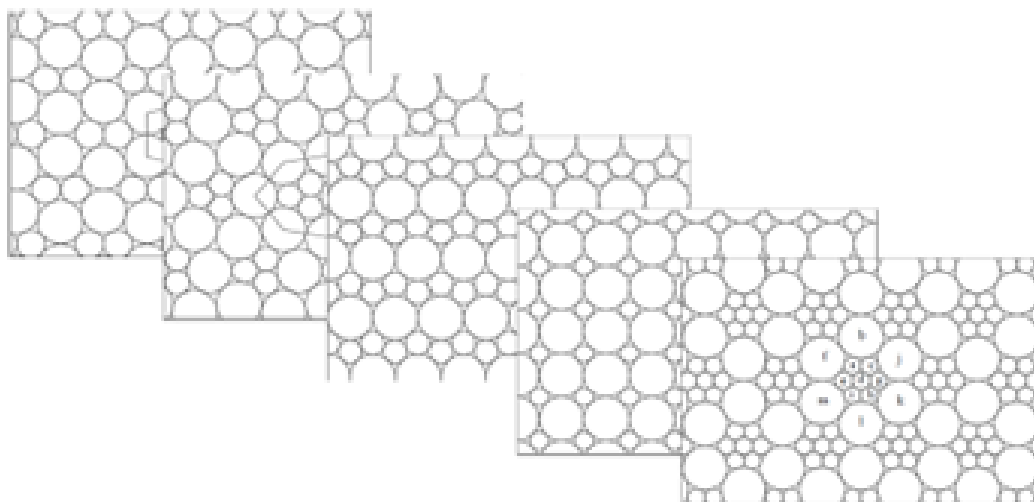


fuente: Moreno. E y Cabanillas . P. "Nuevas Líneas de I+D+i en las Emulsiones Bituminosas". I Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2012
 fuente: Uguet. N y Querol. N. "Innovaciones: Últimos desarrollos en el campo de la emulsión. II Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2014



❑ EMULSIONES MÚLTIPLES: EMULSIONES BIMODALES

- **Emulsiones multimodales**; aquellas que tienen dos o más distribuciones medias de partículas. Se utilizan para flocular sólidos (p.ej. filler o NFU) y para fabricar emulsiones muy concentradas, o inversas a viscosidades razonables.
- Sus propiedades dependerán del empaquetamiento de partículas y de la diferencia de diámetros donde normalmente la partícula más pequeña trabaja como lubricante



Fuente: Moreno. E y Cabanillas . P. "Nuevas Líneas de I+D+i en las Emulsiones Bituminosas". I Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2012



❑ EMULSIONES CON NFU, POLVO DE NEUMÁTICO FUERA DE USO

Emulsiones bituminosas fabricadas con betún modificado con NFU o con NFU:

- Ventajas; Reutilización de residuo e impacto medioambiental.
- Aplicaciones principales; Cualquier tratamiento que implique emulsión bituminosa
- Inconvenientes; Fabricación complicada, estabilidad al almacenamiento.
- Tipología; Emulsión simplemente fillerizada o bien emulsión con residuo de características de betún modificado

Experiencias realizadas en España:

- Emulsión de adherencia
- Emulsión de lechada
- Emulsión reciclado
- Mezcla templada



Fuente: Moreno. E y Cabanillas . P. "Nuevas Líneas de I+D+i en las Emulsiones Bituminosas". I Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2012

Fuente: Uguet. N y Querol. N. "Innovaciones: Últimos desarrollos en el campo de la emulsión. II Jornada Técnica Nacional de ATEB. 2014



GRACIAS POR SU ATENCION

<http://www.ateb.es/>

Linked 

Únete a nosotros

*“LA EMULSIÓN BITUMINOSA: una solución para
nuestras carreteras”*

