

EVALUACIÓN DE DOS EMULSIONES ASFÁLTICAS EN SU FUNCIÓN DE RIEGO DE LIGA ENTRE CAPAS ASFÁLTICAS Y GEOTEXTIL

AUTORES: Ing. Luis RICCI, Ing. Cecilia SOENGAS,
Mgt. H. Gerardo BOTASSO, Ing. Adrián CUATTROCCHIO,
Sr. Oscar REBOLLO

XXXV REUNIÓN DEL ASFALTO
ROSARIO, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- Introducción
- El ensayo LCB como método de valoración de la adherencia entre capas
- Componentes de la estructura analizada
- Ensayos de laboratorio
- Consideraciones Finales



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- **Introducción**
- El ensayo LCB como método de valoración de la adherencia entre capas
- Componentes de la estructura analizada
- Ensayos de laboratorio
- Consideraciones Finales



INTRODUCCIÓN

Las **emulsiones asfálticas** son utilizadas, en forma probada, como riego de liga entre capas asfálticas de un pavimento.

La incorporación en el mercado local, de materiales como los **geotextiles** y su aplicación, como elemento que tiende al retardo de fisuras reflejas entre capas asfálticas, han hecho que las técnicas de repavimentación se vean un tanto modificadas.

Nuevas prácticas de evaluación para probar el correcto funcionamiento de estructuras:

Mezcla Asf. + Riego de liga + Geotextil + Mezcla Asf.

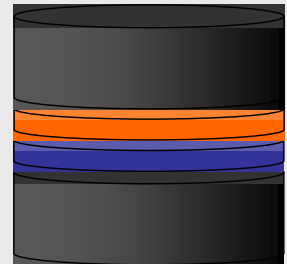
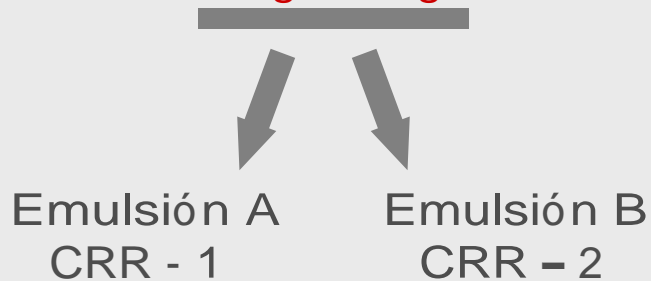


INTRODUCCIÓN

Objetivo:

Evaluar dos emulsiones asfálticas en su función de riego de liga entre capas asfálticas y geotextil

Mezcla Asf. + Riego de liga + Geotextil + Mezcla Asf.



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- **Introducción**
- El ensayo LCB como método de valoración de la adherencia entre capas
- Componentes de la estructura analizada
- Ensayos de laboratorio
- Consideraciones Finales



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- **Introducción**
- **El ensayo LCB como método de valoración de la adherencia entre capas**
- Componentes de la estructura analizada
- Ensayos de laboratorio
- Consideraciones Finales

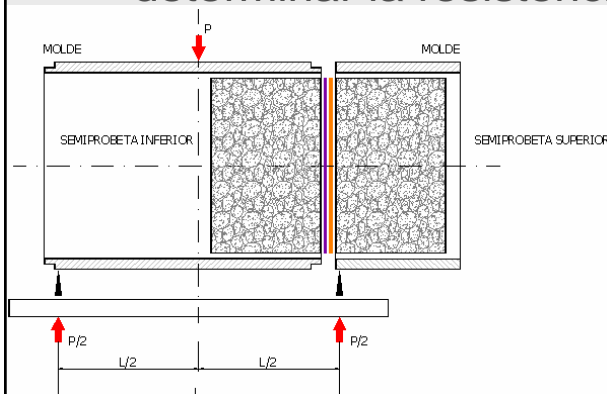


EL ENSAYO LCB

ENSAYO LCB (Laboratorio de Caminos de Barcelona)

Antecedente en Argentina = Ing. Francesio (1969)
Desarrollado en = Universidad Politécnica de Cataluña

El ensayo LCB consiste en aplicar sobre una probeta cilíndrica o núcleo calado del pavimento un esfuerzo de **corte por flexión**; de tal manera, que se pueda determinar la resistencia a las **tensiones tangenciales**

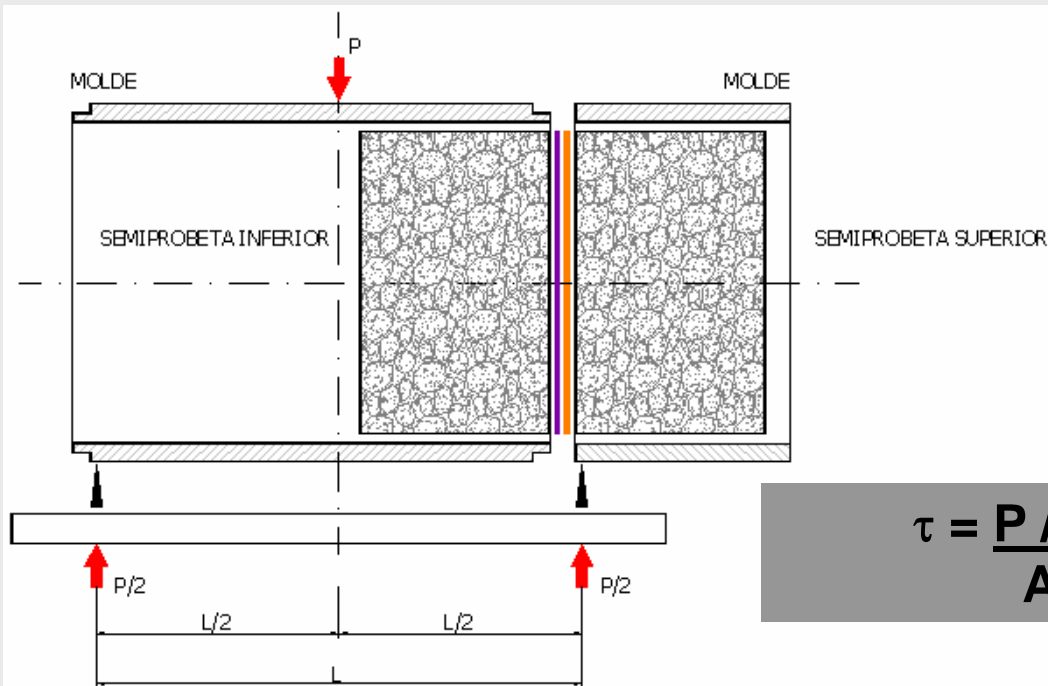


$$\tau = \frac{P/2}{A}$$

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC



EL ENSAYO LCB



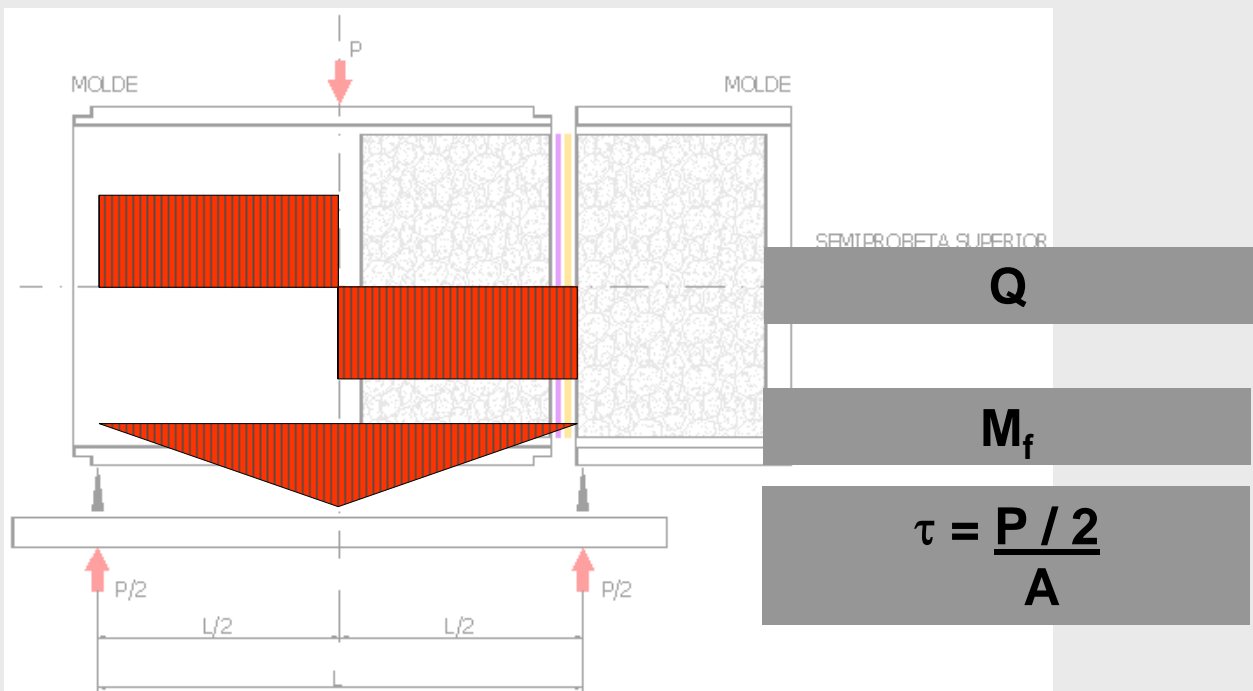
$$\tau = \frac{P/2}{A}$$

XXXV REUNIÓN DEL ASFALTO
ROSARIO, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC



EL ENSAYO LCB

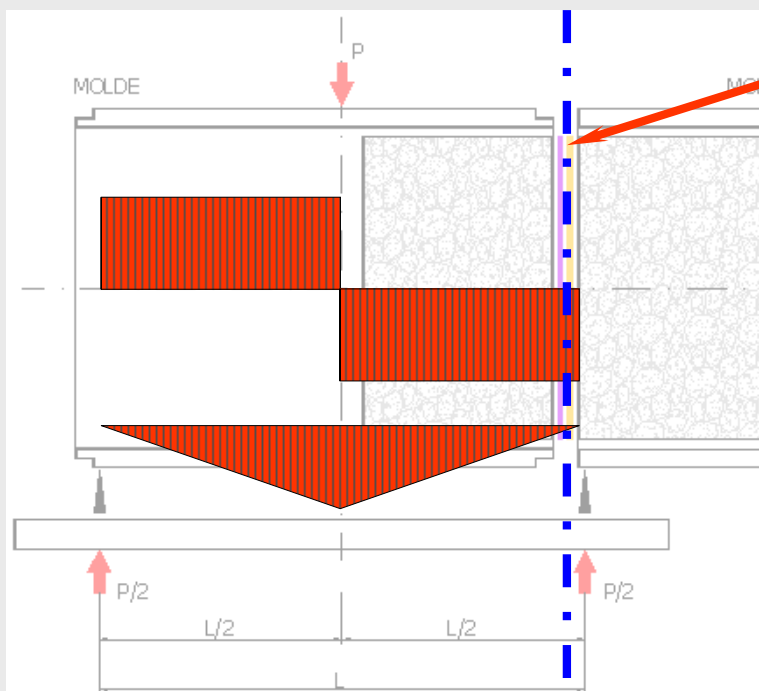


XXXV REUNIÓN DEL ASFALTO
ROSARIO, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC



EL ENSAYO LCB



PLANO DE DETERMINACIÓN DE LOS ESFUERZOS

SEMIROBETA SUPERIOR

$$Q = \text{cte.}$$

$$M_f = \text{min.}$$

$$\tau = \frac{P / 2}{A}$$

XXXV REUNIÓN DEL ASFALTO
ROSARIO, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- **Introducción**
- **El ensayo LCB como método de valoración de la adherencia entre capas**
- Componentes de la estructura analizada
- Ensayos de laboratorio
- Consideraciones Finales



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- **Introducción**
- **El ensayo LCB como método de valoración de la adherencia entre capas**
- **Componentes de la estructura analizada**
- Ensayos de laboratorio
- Consideraciones Finales



COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA ANALIZADA

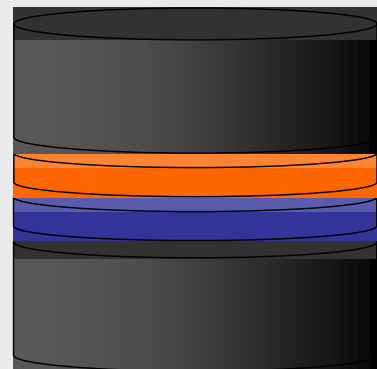


Mezcla Asfáltica

Geotextil

Riego de liga

Mezcla Asfáltica



COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA ANALIZADA

EMULSIÓN ASFÁLTICA

Repavimentación

Afinidad con pétreos

↓
Pronta apertura al tránsito

↓
Disponibilidad de mercado

↓
Rotura rápida

↓
Catiónica

Emulsión A
CRR - 1

Emulsión B
CRR - 2

XXXV REUNIÓN DEL ASFALTO
ROSARIO, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC



COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA ANALIZADA

Riego de liga = Emulsión Catiónica Rápida CRR - 1 (A)

| | Norma IRAM | Dato declarado | | Dato contrastado |
|---|------------|----------------|--------|------------------|
| | | Mínimo | Máximo | |
| Características de la Emulsión | | | | |
| Residuo asfáltico por destilación (% Peso) | 6719 | 62 | - | 62 |
| Hidrocarburos destilados (% Volumen) | 6719 | - | 12 | 1 |
| Contenido de agua (% Peso) | 6719 | - | 40 | 38 |
| Asentamiento (% Peso) | 6716 | - | 12 | 3 |
| Residuo sobre tamiz IRAM 850 mm (% Peso) | 6717 y 6.1 | - | 0.1 | 0 |
| Recubrimiento y Resistencia al agua | 6679 | - | - | - |
| Viscosidad Saybolt Furol a 25 °C (SSF) | 6721 | 20 | - | 32 |
| Carga de Partícula | 6690 | + | | - |
| Características del Residuo Asfáltico | | | | |
| Penetración a 25 °C, 100 gr, 5 seg (0,1 mm) | 6576 | 50 | 200 | - |
| Ductilidad a 25 °C (cm) | 6579 | 80 | - | - |
| Solubilidad en 1,1,1 - tricloroetano (% Peso) | 6585 y 6.2 | 95 | - | - |
| Ensayo de Oliensis | 6594 | negativo | | - |

Riego de liga = Emulsión Catiónica Rápida CRR - 2 (B)

| | Norma IRAM | Dato declarado | | Dato contrastado |
|---|------------|----------------|--------|------------------|
| | | Mínimo | Máximo | |
| Características de la Emulsión | | | | |
| Residuo asfáltico por destilación (% Peso) | 6719 | 65 | - | 56 |
| Hidrocarburos destilados (% Volumen) | 6719 | - | 3 | 0 |
| Contenido de agua (% Peso) | 6719 | - | 35 | 44 |
| Asentamiento (% Peso) | 6716 | - | 5 | 2.8 |
| Residuo sobre tamiz IRAM 850 mm (% Peso) | 6717 y 6.1 | - | 0.1 | 0 |
| Recubrimiento y Resistencia al agua | 6679 | 80 | - | 90 |
| Viscosidad Saybolt Furol a 50 °C (SSF) | 6721 | 20 | - | 25 |
| Carga de Partícula | 6690 | + | | - |
| Características del Residuo Asfáltico | | | | |
| Penetración a 25 °C, 100 gr, 5 seg (0,1 mm) | 6576 | 50 | 200 | - |
| Ductilidad a 25 °C (cm) | 6579 | 80 | - | - |
| Solubilidad en 1,1,1 - tricloroetano (% Peso) | 6585 y 6.2 | 95 | - | - |
| Ensayo de Oliensis | 6594 | negativo | | - |

XXXV REUNIÓN DEL ASFALTO
ROSARIO, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC



COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA ANALIZADA

GEOTEXTIL

No tejido (agujado)
Fibras de poliéster

Por su elevado punto de fusión el poliéster es el material apropiado en aplicaciones de pavimentación asfáltica en caliente, donde las temperaturas de contacto rondan los 140°C a 160 °C



COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA ANALIZADA

| | |
|--------------------------|--|
| Tipo de Geotextil | Geotextil no tejido, agujado de poliéster |
|--------------------------|--|

| | Norma | Dato declarado | Dato contrastado |
|---|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Materia Prima | - | Poliéster | - |
| Espesor Nominal (mm) | ASTM D 1777 IRAM 78004-1 | 1.5 | 1.5 |
| Porosidad (%) | DIN 53855 | 90 | - |
| Punto de fusión (° C) | - | 260 | - |
| Retención de asfalto (lt/m²) | IRAM 78027 | 1.5 | 1.5 |
| Masa por unidad de área (gr/m²) | IRAM 78002 | - | 167 |



COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA ANALIZADA

MEZCLA ASFÁLTICA

Agregados pétreos finos, agregados grueso, filler y cemento asfáltico

Mezcla densa en caliente

Planta asfáltica comercial



De iguales características a aquella a utilizar en tramos experimentales de futuras investigaciones de valoración de adherencia



COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA ANALIZADA

Mezcla asfáltica = Densa Convencional

| | Norma DNV | Dato contrastado |
|--|--------------|------------------|
| Densidad Marshall (gr/cm ³) | VN - E12 -67 | 2.416 |
| Densidad Rice (gr/cm ³) | VN - E27 -84 | 2.514 |
| Vacíos (%) | VN - E9 - 86 | 3.90 |
| Estabilidad (kg) | VN - E9 - 86 | 1312 |
| Fluencia (mm) | VN - E9 - 86 | 3.6 |
| Relación Estabilidad/Fluencia (kg/cm) | VN - E9 - 86 | 3643.3 |

XXXV REUNIÓN DEL ASFALTO
ROSARIO, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- **Introducción**
- **El ensayo LCB como método de valoración de la adherencia entre capas**
- **Componentes de la estructura analizada**
- Ensayos de laboratorio
- Consideraciones Finales



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- Introducción
- El ensayo LCB como método de valoración de la adherencia entre capas
- Componentes de la estructura analizada
- Ensayos de laboratorio
- Consideraciones Finales

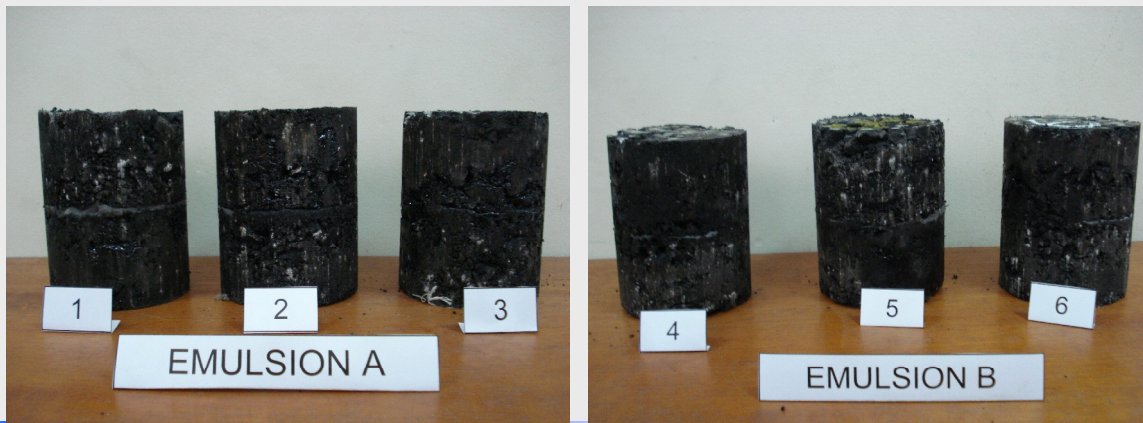


ENSAYOS DE LABORATORIO

Se confeccionaron **dos series de probetas**

Dotación constante de cemento asfáltico 0.95lt/m^2

Dotación variable de emulsión = f (residuo)



XXXV REUNIÓN DEL ASFALTO
ROSARIO, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC



ENSAYOS DE LABORATORIO

La aplicación de las cargas se ha materializado mediante el empleo de una prensa Marshall convencional y el sistema de apoyos

Velocidad de avance controlada = 1,27 mm/min

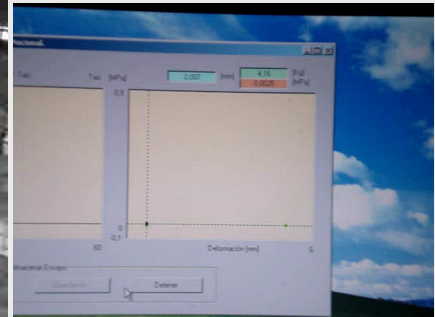
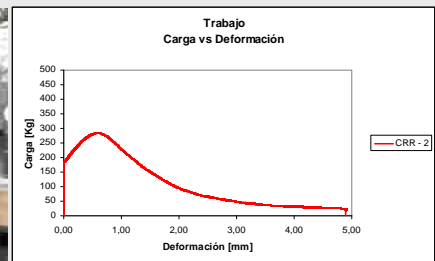
Temperatura ambiente = factor influyente
Recomendada en 20-22 °C

Ensayo con muestras sin embeber

Celda de carga y LVDT



ENSAYOS DE LABORATORIO



XXXV REUNIÓN DEL ASFALTO
ROSARIO, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC

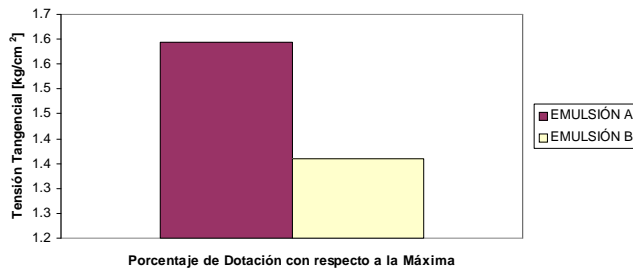


ENSAYOS DE LABORATORIO

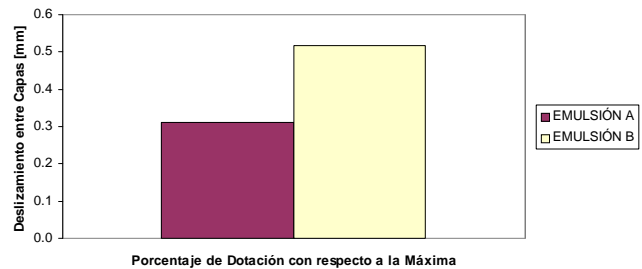
| EMULSIÓN | Probeta N° | Area | Lectura | Carga | Deslizamiento | Tensión |
|----------|-----------------|--------------------|---------|-------|---------------|-----------------------|
| | [adim] | [cm ²] | [div] | [kg] | [mm] | [kg/cm ²] |
| A | 1 | 81.1 | - | 230.2 | 0.3 | 1.4 |
| | 2 | 81.1 | - | 294.2 | 0.1 | 1.8 |
| | 3 | 81.1 | - | 251.4 | 0.6 | 1.6 |
| | PROMEDIO | 81.1 | - | 258.6 | 0.3 | 1.6 |

| EMULSIÓN | Probeta N° | Area | Lectura | Carga | Deslizamiento | Tensión |
|----------|-----------------|--------------------|---------|-------|---------------|-----------------------|
| | [adim] | [cm ²] | [div] | [kg] | [mm] | [kg/cm ²] |
| B | 4 | 81.1 | - | 226.1 | 0.7 | 1.4 |
| | 5 | 81.1 | - | 284.1 | 0.6 | 1.8 |
| | 6 | 81.1 | - | 151.0 | 0.2 | 0.9 |
| | PROMEDIO | 81.1 | - | 220.4 | 0.5 | 1.4 |

Variación de la Tensión Tangencial con la Dotación de Riego
Dotación Máxima = 1,5 l/m²



Variación de los Deslizamientos entre Capas con la Dotación de Riego
Dotación Máxima = 1,5 l/m²



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- Introducción
- El ensayo LCB como método de valoración de la adherencia entre capas
- Componentes de la estructura analizada
- Ensayos de laboratorio
- Consideraciones Finales



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- Introducción
- El ensayo LCB como método de valoración de la adherencia entre capas
- Componentes de la estructura analizada
- Ensayos de laboratorio
- Consideraciones Finales



CONSIDERACIONES FINALES

- **Tensiones tangenciales:** no existen diferencias sustanciales entre la emulsión A y la emulsión B. Sólo se presenta una leve mejora de los valores promedio para la emulsión A, del orden del 14 %
- Los valores obtenidos de 1,6 y 1,4 kg/cm² en las emulsiones A y B respectivamente, son muy bajos comparados con los 4,0 kg/cm² considerado como aceptable
- **Deslizamiento entre sustratos:** tampoco se encontraron diferencias sustanciales en los resultados. La emulsión B obtuvo mayor deslizamiento, lo cual es beneficioso

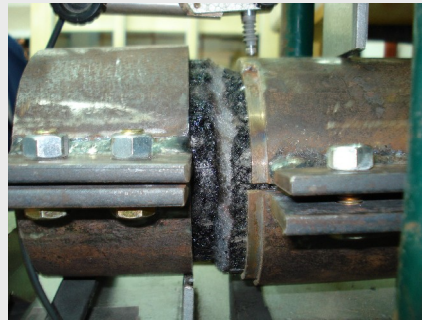


CONSIDERACIONES FINALES

- **Trabajo absorbido:** parámetro donde se encontraron diferencias apreciables, dado que las probetas confeccionadas con la emulsión A duplicaron en valores a las confeccionadas con la emulsión B
- **Costo:** Ambas emulsiones poseen el mismo costo (U\$\$/ton 400 + impuestos + flete) con lo cual se puede concluir que la selección de la emulsión dependerá de la cantidad de residuo de cada una
- La **emulsión A** presentó mayor cantidad de residuo asfáltico y una leve mejoría en el valor de resistencia al corte LCB, por lo tanto es la que prevalece o se destaca



MUCHAS GRACIAS



XXXV REUNIÓN DEL ASFALTO
ROSARIO, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC



CONTACTOS

Ing. Luis Agustín RICCI
iricci@frlp.utn.edu.ar



LEMaC – Centro de Investigaciones Viales
lemac@frlp.utn.edu.ar
www.frlp.utn.edu.ar/lemac/

XXXV REUNIÓN DEL ASFALTO
ROSARIO, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Centro de Investigaciones Viales LEMaC



This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.