

“ENSAYO DE RETENCIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA EN GEOTEXILES EMPLEADOS EN PAVIMENTACIÓN”

Becario: Ayelén Gómez ⁽¹⁾
Director: Ing. Luis Ricci ⁽²⁾

Proyecto de I+D+i de pertenencia:
“Soluciones Tecnológicas Asociadas al uso de Geosintéticos en la Obra Vial”
Código UTM: CCINLP-829 Código de Incentivos 25/1033

1. Resumen

El becario ha desarrollado las tareas de aprendizaje y conocimiento de los lineamientos fundamentales sobre Geosintéticos. Ha Integrado dichos conceptos ahondado en la retención de productos asfálticos por parte de los Geotextiles. A su vez efectuó las actividades de laboratorio necesarias para comparar la retención de cemento asfáltico tanto en su estado puro como en su componente dentro de riegos con emulsiones asfálticas.

2. Abstract

The scholar has developed learning tasks and knowledge of the basic guidelines on Geosynthetics. Integrated these concepts has deepened in the retention of asphalt products by Geotextiles. In turn made laboratory activities necessary to compare the retention of asphalt cement both in its pure state as in its component within irrigations with asphalt emulsions.

3. Fundamentos

Los procedimientos se realizan basados en lo planteado originalmente por la norma IRAM 78027. La diferencia más significativa es que se reemplaza el cemento asfáltico CA-20 empleado para embeber las muestras, por la emulsión asfáltica que se empleará en la obra, en el caso particular de esta tesis se empleo una emulsión asfáltica catiónica convencional de rotura rápida. El objetivo de la Tesis es buscar una relación comparativa entre la retención de cemento asfáltico y la retención de emulsión asfáltica de los Geotextiles.

4. Desarrollo experimental

4.1 Extracción de muestras:

Se extrajeron 8 (ocho) muestras según la norma IRAM 78003 “Geotextiles y productos relacionados. Toma de muestras y preparación de las probetas para ensayo”.

- 4(cuatro) en sentido paralelo al rollo
- 4(cuatro) en sentido normal al rollo

Cuyas medidas son de: 10 cm x 20 cm en el caso de las paralelas y de 20 cm x 10 cm en las normales.

Se utilizaron tres tipos de muestras de diferentes gramajes, de una misma

(1) Becario de investigación del Centro de Investigaciones Viales LEMaC Depto. de Ing. Civil

(2) Director de Beca, Integrante del proyecto, Profesor Adjunto Dedicación Exclusiva Vías de Comunicación I - Depto. de Ing. Civil

Empresa: Muestra 1, Muestra 2, Muestra 3.

4.2 Instrumental empleado:

Termómetro, Estufa, Balanza de precisión (0,1gr), Emulsión Asfáltica.



Figura 1: Toma de muestras



Figura 2.a: Estufa y bandeja



Figura 2.b: Emulsión

4.3 Características de la Emulsión Asfáltica utilizada:

Desde un punto de vista fisicoquímico se puede definir a una emulsión como una dispersión de un líquido en otro no miscible con el primero. Cuando se habla de emulsión asfáltica se refiere a aquel material constituido por un ligante hidrocarbonado y agua que formarían la parte no miscible de la emulsión. Estos materiales constituyen la solución lógica y natural para poner en obra betunes a temperatura ambiente, lo cual sería una de las ventajas que no posee el cemento asfáltico. La emulsión que se ha utilizado para los ensayos es una *emulsión catiónica de rotura rápida*.

Ensayos	Unidad	Norma IRAM	Valor	Valores Limites	
				Min.	Max.
Sobre la Emulsion					
Viscosidad Saybolt-Furol 25°C	SSF	6721	21	20	-
Residuo asfáltico por destilación	%	6719	63,4	62	-
Residuo sobre tamiz IRAM 850-m(#20)	%	6717	0,01	-	0,1
Asentamiento	g/100g	6716	4,1	-	5
Recubrimiento y resistencia al agua	%	6679	82	80	-
Carga particula	-	6690	pos	-	-
Sobre el residuo					
Penetración(25°C,100g,5s)	0,1mm	6576	70	70	100
Ensayo de oliensis	-	6594	neg	-	-
Solubilidad de tricloetileno	g/100g	6585	96,1	95	-

¹ Información aportada por empresa proveedora de la emulsión asfáltica

Estas características fueron contrastadas efectuando la caracterización de la Emulsión Asfáltica utilizada en los ensayos de Retención. Los ensayos se han realizado según las normas: IRAM 6717: "Método para la determinación del residuo sobre tamiz", IRAM 6719: "Método de determinación por destilación del residuo asfáltico y de los hidrocarburos destilables", IRAM 6835: "Asfaltos para uso Vial Clasificados por Viscosidad-Requisitos". Dichas determinaciones fueron posibles gracias a la colaboración y supervisión del personal del área Materiales Viales del LEMaC.

Resultados obtenidos en laboratorio:

SOBRE LA EMULSION	
RESIDUO ASFÁLTICO POR DESTILACION	57,7%
HIDROCARBUROS DESTILABLES	1 (ml/100ml)
CONTENIDO DE AGUA	42,3 g/100g
RESIDUO SOBRE TAMIZ	0,02%
SOBRE EL RESIDUO ASFALTICO	
PENETRACION (25°C,100g, 5s) 0,1mm	44
PUNTO DE ABLANDAMIENTO	55,0°C
INDICE DE PENETRACIÓN	-0,5%
VISCOSIDAD DINÁMICA A 60°C	2750 dPa.sec
VISCOSIDAD DINÁMICA A 135°C	504,2 dPa.sec

Con todos estos valores se pudo caracterizar la emulsión utilizada según la presente clasificación vigente en Normas IRAM:

ROTURA RAPIDA		CRR-0		CRR-1		CRR-2	
CARACTERISTICAS	UNIDAD	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Residuo Asfáltico por destilación	g/100g	57	-	62	-	65	-
Hidrocarburos destilados	ml/100g	-	3	-	3	-	3
Contenido de agua	g/100g	-	43	-	38	-	35
Residuo sobre tamiz IRAM N°20	g/100g	-	0,1	-	0,1	-	0,1

En esta tabla se puede observar que los valores obtenidos en laboratorio no son los mismos que los que proporcionó la empresa proveedora de la emulsión asfáltica. Por lo tanto la emulsión con la que se trabajó tiene las características de una CRR-0 y la clase de asfalto, corresponde de acuerdo a la viscosidad, a un CA-30. En conclusión la base de cemento asfáltico de esta emulsión no es compatible con el cemento asfáltico empleado en la Norma IRAM 78027: "Determinación de la retención de asfalto por Geotextiles empleados en pavimentación asfáltica en todo su ancho".

4.4 Ensayos de Retención:

Como paso inicial se ha planteado buscar la temperatura adecuada a la cual la emulsión asfáltica actúa en forma similar al asfalto cuando se trata de un ensayo de retención en un Geotextil, como así también representar la condición real de aplicación en la obra. Se comenzó trabajando con dos temperaturas: 60°C y 135°C en la **Muestra 1**. De acuerdo a los resultados obtenidos tomamos la temperatura que más se acerca al valor de la retención con asfalto.

- *Ensayo a 60°C con muestras paralelas al sentido de fabricación:* Se utiliza una estufa a 60°C, se controla que la temperatura se mantenga constante por medio de un termómetro. Se vierte la emulsión en una bandeja, previamente preparada, dentro de la estufa. Se procede a colocar las muestras en la bandeja con emulsión para que las mismas comiencen a embeberse, dejándose durante 30 minutos. Pasados los 30 minutos, se retiran las muestras ya embebidas de la bandeja y se cuelgan de uno de los extremos para que escurran durante unos 30 minutos dentro de la estufa. Se hace lo mismo del otro extremo de la muestra. Luego de realizar los pasos correspondientes, se dejan secar.
- *Ensayo a 60°C con muestras perpendiculares al sentido de fabricación:* Se realizan los mismos procedimientos que el ensayo anterior pero esta vez con muestras normales al sentido del rollo. Se obtienen los siguientes resultados:

Muestra 1

PARALELO AL SENTIDO DE FABRICACION					PERPENDICULAR AL SENTIDO DE FABRICACION				
Probeta N°	Area	Masa	Masa Ret	Re	Probeta N°	Area	Masa	Masa Ret	Re
[adim]	[cm ²]	[g]	[g]	[l/m ²]	[adim]	[cm ²]	[g]	[g]	[l/m ²]
1	200	2,9	21,3	0,92	1	200	2,7	27,4	1,24
2	200	3,0	30,8	1,39	2	200	3,0	27,4	1,22
3	200	2,7	23,6	1,05	3	200	2,8	25,3	1,13
4	200	2,7	23,6	1,45	4	200	2,8	23,0	1,01
PROMEDIO	200	2,8	24,8	1,20	PROMEDIO	200	2,8	25,8	1,15
PROMEDIO EN AMBAS DIRECCIONES			1,2	[l/m²]					

- *Ensayo a 135°C con muestras paralelas al sentido de fabricación:* Se utiliza una estufa a 135°C, se coloca la emulsión dentro de la bandeja y se procede a embeber las muestras durante 30 minutos. Se escurren las muestras, 30 minutos de cada extremo. Se dejan secar para obtener el porcentaje de retención.
- *Ensayo a 135°C con muestras normales al sentido de fabricación:* Se realiza en forma exacta a la anterior pero con muestras normales al sentido de fabricación.

PARALELO AL SENTIDO DE FABRICACION					PERPENDICULAR AL SENTIDO DE FABRICACION				
Probeta N°	Area	Masa	Masa Ret	Re	Probeta N°	Area	Masa	Masa Ret	Re
[adim]	[cm ²]	[g]	[g]	[l/m ²]	[adim]	[cm ²]	[g]	[g]	[l/m ²]
1	200	2,8	31,1	1,42	1	200	2,9	31,2	1,42
2	200	2,5	29,6	1,36	2	200	2,7	31,2	1,43
3	200	2,6	32,0	1,47	3	200	2,7	32,8	1,51
4	200	2,9	31,3	1,42	4	200	2,9	30,3	1,37
PROMEDIO	200	2,7	31,0	1,42	PROMEDIO	200	2,8	31,4	1,43
PROMEDIO EN AMBAS DIRECCIONES			1,4	[l/m²]					

Comparando los promedios de retención de emulsión asfáltica, con los obtenidos en retención de cemento asfáltico, se considera que es conveniente utilizar como temperatura de ensayo los 60°C.



Figura 3.a

Figura 3.b

Figura 3.c

Se procede a ensayar entonces la **Muestra 2** y la **Muestra 3** provenientes de la misma empresa que la **Muestra 1** a una temperatura de 60°C.

Muestra 2

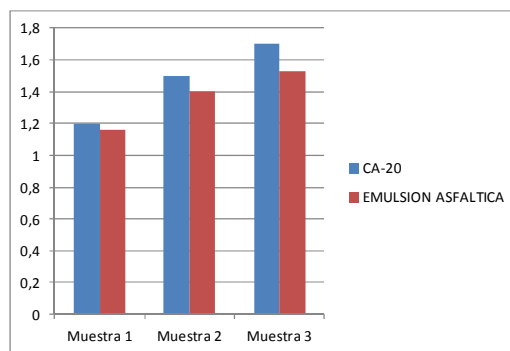
PARALELO AL SENTIDO DE FABRICACION					PERPENDICULAR AL SENTIDO DE FABRICACION				
Probeta N°	Area	Masa	Masa Ret	Re	Probeta N°	Area	Masa	Masa Ret	Re
[adim]	[cm ²]	[g]	[g]	[l/m ²]	[adim]	[cm ²]	[g]	[g]	[l/m ²]
1	200	3,0	32,6	1,48	1	200	3,4	36,0	1,63
2	200	3,0	29,4	1,32	2	200	3,1	29,1	1,30
3	200	3,1	34,7	1,58	3	200	3,1	30,9	1,39
4	200	3,1	32,6	1,48	4	200	3,1	24,7	1,08
PROMEDIO	200	3,1	32,3	1,47	PROMEDIO	200	3,2	30,2	1,35
PROMEDIO EN AMBAS DIRECCIONES			1,4	[l/m²]					

Muestra 3

PARALELO AL SENTIDO DE FABRICACION					PERPENDICULAR AL SENTIDO DE FABRICACION				
Probeta N°	Area	Masa	Masa Ret	Re	Probeta N°	Area	Masa	Masa Ret	Re
[adim]	[cm ²]	[g]	[g]	[l/m ²]	[adim]	[cm ²]	[g]	[g]	[l/m ²]
1	200	3,9	32,4	1,43	1	200	4,1	43,4	1,97
2	200	4,1	32,2	1,41	2	200	3,8	34,4	1,53
3	200	3,9	29,9	1,30	3	200	4,4	34,7	1,52
4	200	4,2	35,5	1,57	4	200	4,2	34,4	1,51
PROMEDIO	200	4,0	32,5	1,42	PROMEDIO	200	4,1	36,7	1,63
PROMEDIO EN AMBAS DIRECCIONES			1,5	[l/m²]					

5. Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos, en comparación con los antecedentes de retención con CA-20, demuestran que la retención con emulsión asfáltica es similar pero siempre arroja resultados algo menores, con diferencias de menos del 10 %. A medida que aumenta el gramaje del Geotextil, aumenta esta diferencia cubriendo un rango del orden del 2%, 6% y 10 % respectivamente. En el siguiente gráfico se puede observar tal circunstancia. Como temas posibles a desarrollar en un futuro se puede mencionar: Realizar un estudio estadístico de estos primeros resultados aumentando el número de ensayos efectuados y de esta manera poder llegar a conclusiones debidamente fundadas. Sería interesante constatar algunos parámetros mecánicos (tracción, punzonamiento, etc.) de los Geotextiles embebidos en emulsión y de aquellos embebidos en cemento asfáltico para comparar su comportamiento.



6. Conclusiones

- La principal conclusión que arroja el trabajo es que es factible determinar retenciones de asfalto en Geotextiles, empleando emulsiones asfálticas para su embebimiento.
- Los ensayos efectuados a diferentes temperaturas, arrojaron como conclusión, que la retención de emulsión asfáltica a 60°C es comparable con los ensayos de retención de asfalto puro (CA-20) según norma IRAM 78027.
- El trabajo con emulsiones asfálticas facilita las tareas de laboratorio y brinda seguridad al laboratorista al permitir el trabajo a temperaturas seguras (60 °C).

7. Bibliografía

- Botasso G., Fensel E., Ricci L. (2004) "Caracterización de geosintéticos para uso vial". XXXIII Reunión del Asfalto. República Argentina.
- Botasso G. (2011) "Especificaciones y control de calidad en provisión e instalación de geosintéticos. Valoración activa en la obra vial". I Seminario Argentino sobre Aplicación de Geosintéticos. República Argentina.
- Botasso G., Cuattrocchio A., Sota J. (2008) "Asfaltos". Apunte de Cátedra Ing. Civil UTN – FRLP. República Argentina.
- Rodríguez Talavera R., Castaño Meneses V., Martínez Madrid M. (2001) "Emulsiones Asfálticas". Instituto Mexicano del Transporte. México.
- IRAM. Normas IRAM 6717, 6719, 78003M, 78027. República Argentina.

