

## “CARACTERIZACION DE ASFALTOS CONVENCIONALES, MODIFICADOS Y SELLADORES”

**Becario: Gisela Alejandra Catriel** <sup>(1)</sup>

Director: Ing. Oscar Raul Rebollo <sup>(2)</sup>

Proyecto de I+D+i de pertenencia:

“Estudio de los factores relacionados con el envejecimiento por termo-oxidación a corto plazo de ligantes asfálticos y las regulaciones aplicables” Código de Incentivos 25/O115

### 1. Resumen

La presente tesis se fundamenta en que la Regional Santa Fe, no cuenta con el equipo para envejecimiento prematuro para realizar el ensayo a los ligantes que están estudiando. A pesar de ello, la interacción entre los laboratorios es fluida por lo cual el desarrollo del proyecto es factible, ya que en el LEMaC cuenta con el equipo. Para poder entrenar a un becario en este equipo, ha surgido esta tesis que incluye no solo el ensayo sino el conocimiento de los asfaltos convencionales, modificados y los selladores.

Se ha encarado la tesis con una base bibliográfica sobre cada uno de los productos en estudio para luego realizar los ensayos característicos y luego centrarse en el ensayo específico de envejecimiento.

### 2. Abstract

This thesis is justified because Regional Santa Fe, does not have the equipment to premature aging test at the binders they are studying. However, the interaction between laboratories is fluid so the project is feasible, since LEMaC has of the required equipment.

During the traing fellow for this team, this thesis has resulted including not only testing but knowledge of conventional asphalt, modified and sealants.

The study started with a bibliographic data base search of each of the products under study, then perform the usual characterization tests and then focus on specific aging tests.

### 3. Fundamentos

#### Asfalto Convencional

- Definición: Según la norma IRAM 6501/1955 “Nomenclatura de productos de petróleo” se define al Asfalto de Petróleo como una sustancia sólida o semisólida, de características adhesivas a temperatura conveniente, obtenido como residuo de la destilación conservativa o destructiva de petróleos de base asfáltica o mixta, y que se adapta por tratamientos apropiados a los usos especiales a que se destine.

- Características: Para determinar las características de los materiales asfálticos, así como su comportamiento, existen ensayos de laboratorio que tienen por objeto dar a conocer las propiedades, tanto físicas como mecánicas sometidos a esfuerzos y a temperaturas extremas, según sea el caso. A continuación se presentara la descripción de quizás los mas importantes ensayos:

- a) Viscosidad: Permite conocer los valores de la resistencia del asfalto a fluir a diferentes temperaturas.

(1) Becario del LEMaC Centro de Ingestigaciones Viales, Dpto. de Ing. Civil

(2) Director de Beca: Ing. Oscar Rebollo

- b) Ductilidad
- c) Penetración: Nos da una medida de la consistencia del asfalto.
- d) Punto de Inflamación: Representa la temperatura a la cual un asfalto puede calentarse con seguridad, sin que éste se inflame en presencia de una llama.
- e) Punto de ablandamiento.
- f) Ensayo de Oliensis: Determina si un asfalto ha sufrido descomposición térmica (cracking) o se ha alterado por sobrecalentamiento durante o posteriormente, durante el proceso de refinación.

### Asfaltos Modificados

- Definición: son asfaltos, que para mejorar algunas de sus propiedades, se les incorporan productos como polímeros, caucho molido, etc. Estos productos pueden ser disueltos o incorporados en el asfalto ya que son sustancias estables en el tiempo y a cambios de temperatura. Esta modificación favorece sus propiedades físicas y reológicas, también disminuye su susceptibilidad a la temperatura y a la humedad, así como a la oxidación.

- Características: los modificadores producen una actividad superficial iónica, que incrementa la adherencia en la interfase entre el material pétreo y el material asfáltico, conservándola aun en presencia del agua. También aumenta la resistencia de las mezclas asfálticas a la deformación y a los esfuerzos de tensión repetidos y por lo tanto a la fatiga, reduciendo el agrietamiento, así como la susceptibilidad de las capas asfálticas a las variaciones de temperatura. Estos modificadores por lo general, se aplican directamente al material asfáltico, antes de mezclarlo con el material pétreo.

Clasificación de los asfaltos modificados con polímeros para uso vial. (IRAM 6596): se consideran cuatro tipos, de acuerdo con su uso mas frecuente.

- a) Asfalto modificado AM 1, utilizado para carpetas de rodamiento resistentes a la deformación plástica y a la fatiga.
- b) Asfalto modificado AM 2, utilizado para capas drenantes.
- c) Asfalto modificado AM 3, utilizado para mezclas en capas delgadas y para mezclas de alta prestación.
- d) Asfalto modificado AM 4, utilizado para mezclas arena - asfalto.

Los asfaltos modificados deben cumplir con los requisitos indicados en la tabla 1.

**Tabla 1 - Requisitos de los asfaltos modificados**

Característica	Unid.	Tipo de asfalto modificado								Método de ensayo
		AM 1		AM 2		AM 3		AM 4		
		mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	Máx.	
Penetración (25 °C, 100 g, 5 s)	0,1 mm	20	40	50	80	50	80	120	150	IRAM 6576
Punto de ablandamiento	°C	60	-	60	-	65	-	60	-	IRAM 6841
Punto de ruptura Fraass	°C	-	-5	-	-10	-	-12	-	-15	IRAM 6831
Recuperación elástica por torsión total (a 25°C)	%	10	-	40	-	70	-	60	-	IRAM 6830
Punto de inflamación	°C	230	-	230	-	230	-	230	-	IRAM IAP A 6555

Luego de ser sometidos al ensayo según la norma IRAM 6840, los asfaltos cumplirán con lo indicado en la tabla 2.

**Tabla 2 - Requisitos para los asfaltos modificados, luego de someterlos al ensayo de estabilidad al almacenamiento**

Característica	Unidad	Tipo de asfalto modificado								Método de ensayo
		AM 1		AM 2		AM 3		AM 4		
		mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	
Diferencia del punto de ablandamiento	°C	-	5	-	5	-	5	-	5	IRAM 6841
Diferencia de penetración	0,1 mm	-	8	-	10	-	10	-	15	IRAM 6576

Luego de someter al asfalto modificado al ensayo de acuerdo con la IRAM 6839, el residuo de la película delgada del asfalto modificado cumplirá con lo indicado en la tabla 3.

**Tabla 3 - Requisitos del residuo de película delgada**

Característica	Unidad	Tipo de asfalto modificado								Método de ensayo
		AM 1		AM 2		AM 3		AM 4		
		mín.	máx.	Mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	
Variación de masa (5 h, 163 °C)	%	-	1	-	1	-	1	-	1	IRAM 6839
Penetración residual (25 °C, 100 g, 5 s)	%	70	-	65	-	65	-	60	-	IRAM 6576
Variación del punto de ablandamiento	°C	-5 a 10		-5 a 10		-5 a 10		-5 a 10		IRAM 6841

### Selladores asfálticos

- Definición: Según la norma IRAM 6838 donde se definen a los selladores asfálticos para utilizarlos como juntas, fisuras y grietas de pavimentos, el sellado de agrietamientos en pavimentos, es un procedimiento de mantenimiento de uso común que puede reducir el deterioro del pavimento restringiendo la penetración del agua superficial a las capas subyacentes de la base y la sub-base. Esto ayuda a mantener la capacidad estructural del pavimento, limitando la degradación futura del mismo.

- Clasificación y requisitos: Según la misma norma, se clasifican en cinco tipos:

- Sellador asfáltico SA 20
- Sellador asfáltico SA 30
- Sellador asfáltico SA 40
- Sellador asfáltico SA 50
- Sellador asfáltico SA 60

Los selladores para juntas de pavimentos deben cumplir con los requisitos especificados en la tabla 2.

**Tabla 2 - Especificaciones técnicas de los selladores asfálticos**

Característica	Unidad	Tipo de sellador										Método de ensayo
		SA – 20		SA – 30		SA – 40		SA – 50		SA – 60		
		mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	
Punto de abland. (anillo B)	°C	100		80	-	85	-	105	-	95	-	IRAM 6841
Punto de inflamación (Cleveland, vaso abierto)	°C	230		230	-	230	-	230	-	230	-	IRAM-IAP A 6555
Penetración (25 °C, 150 g, 5 s)	0,1 mm	15	30	35	55	35	55	35	55	60	80	IRAM 6848
Recup. elástica torsional (total) a 25 °C	%	30		60	-	80	-	90	-	90	-	IRAM 6830
Ensayo de adherencia	A -7°C	--	--	Debe cumplir		Debe cumplir		Debe cumplir		Debe cumplir		IRAM 6847
	a-15°C	--	--							Debe cumplir		
Resiliencia	%	--	--	30	--	35	-	40	-	40	-	IRAM 6843
<b>Requisitos opcionales</b>												
Viscosidad dinámica	170 °C	mPa s	La declarada por el fabricante									IRAM 6837
	190 °C	mPa s	La declarada por el fabricante									IRAM 6837
<b>Información adicional</b>												
Temperatura de aplicación	°C	La declarada por el fabricante										

#### 4. Desarrollo experimental

La norma IRAM 6839 “Ensayo de calentamiento en la película delgada rotativa – Ensayo RTFOT”, determina el efecto del calor y del aire sobre una película de asfalto semisólido en movimiento. Los efectos de estos tratamientos se determinan midiendo propiedades seleccionadas del asfalto, antes y después del ensayo.

Al laboratorio, el CECOVI envía 16 latas bien identificadas para que en el LEMaC, se le realice el ensayo antes mencionado. El procedimiento de ensayo es el siguiente:

- 1) Encender la estufa (16 hs antes del ensayo)
- 2) Calentar el asfalto (hasta que este fluido)
- 3) Llenar los 8 recipientes 35g
- 4) Enfriar los recipientes (entre 60 y 180 minutos)
- 5) Para pérdida de masa, pesar dos de los recipientes
- 6) Llevar los recipientes a estufa (85 min)
- 7) Verter la muestra en un recipiente
- 8) Dejar enfriar los dos recipientes pesados y volverlos a pesar (entre 60 y 180 min pérdida de masa )

#### 5. Análisis de Resultados

En la tabla 3 se pueden observar los resultados de los asfaltos analizados:

**Tabla 3: Resultados de Variación de masa**

Variación de masa			
Nº de Laboratorio	Peso recipiente 1	Peso recipiente 2	Promedio
Nº 2429	0,017	0,022	0,020
Nº 2430	0,024	0,016	0,020
Nº 2431	0,030	0,024	0,027
Nº 2432	- 0,003	- 0,015	- 0,009
Nº 2433	- 0,058	- 0,039	- 0,049
Nº 2434	- 0,027	- 0,195	- 0,111
Nº 2435	- 0,021	- 0,040	- 0,031

**NOTA:** En este ensayo puede ocurrir que haya pérdida de masa o que haya incremento de masa.

La pérdida de masa se informa como número negativo. El incremento de masa se informa como número positivo.

## 6. Conclusiones

Hemos analizado las características de los asfaltos convencionales, modificados y selladores, centrándonos particularmente en el “Ensayo de calentamiento en la película delgada rotativa – Ensayo RTFOT”, IRAM 6839. El asfalto debe ser caracterizado antes y después de someterlo al efecto de calor y aire, para verificar si luego del ensayo sus propiedades se vieron modificadas, aquí solo evaluamos la pérdida de masa, dejando la restante caracterización a la Regional Santa Fe.

Hemos observado que 4 de las 7 muestras durante el ensayo presentaron una disminución de la masa, esto se produce porque se evaporaron componentes volátiles.

Las 3 restantes durante el ensayo presentaron un incremento de la masa, esto se produce porque el oxígeno reacciona con la muestra. Los efectos combinados determinan si la muestra ha tenido una masa ganada global o una masa perdida global. Las muestras con un muy bajo porcentaje de componentes volátiles comúnmente exhiben un incremento de masa, mientras que las muestras con alto porcentaje de componentes volátiles comúnmente exhiben una pérdida de masa.

## 7. Bibliografía

- Norma IRAM 6501 “Nomenclatura de productos de petróleo”.
- Norma IRAM 6596 “Clasificación de los asfaltos modificados con polímeros para uso vial”.
- Norma IRAM 6839 “Ensayo de calentamiento en la película delgada rotativa – Ensayo RTFOT”.
- Bolzon P. Ing. Civil – Bilige M. Lic. Química. (1990). “Sistema de Clasificación de Asfaltos Modificados basados en sus propiedades fundamentales”. Comisión Permanente del Asfalto.
- Miro Rocosens R. – Perez Jimenez F. (1989). “Evaluación de la Resistencia al Envejecimiento de los Ligantes Bituminosos mediante el Método Funcional UCL.” Congreso Chileno del Asfalto.

