

COMPORTAMIENTO DE LAS BANDAS PREFABRICADAS UTILIZADAS EN LA SEÑALIZACION HORIZONTAL DE CARACTER PERMANENTE SOBRE PAVIMENTOS DE HORMIGON

MANUEL BLANCO FERNANDEZ (*)

RAFAEL NIETO MASIDE (**)

RESUMEN. En este trabajo se han instalado dos tipos de bandas prefabricadas sobre un pavimento de hormigón, en la carretera Nacional IV, y se ha seguido la evolución de estas marcas viales durante un período de dieciocho meses. Se ha determinado la visibilidad nocturna y diurna, coeficiente de deslizamiento y grado de deterioro.

ABSTRACT. In this work, we have applied two kind of tapes on concrete pavement, in the National Road IV. The evolution of this preformed markings is made during eighteen months. Night an day visibility, skid resistance and erosion grade were determinated.

1. INTRODUCCION

Las bandas o cintas prefabricadas constituyen un elemento más en el conjunto de materiales empleados en la señalización horizontal tanto en carreteras, como en vías urbanas. Si bien, en un principio, se comenzaron a utilizar en zonas singulares de la calzada y casi, exclusivamente, con carácter temporal, en la actualidad su uso se ha generalizado y su aplicación alcanza, asimismo, la señalización permanente.

La Tecnología de Materiales ha avanzado notablemente en los últimos años, por lo que se puede disponer de estas bandas prefabricadas en diferentes colores y calidades, según el uso que se vaya a dar a las mismas. Aunque se ha tildado a estos productos de excesivamente caros, es menester tener en cuenta la durabilidad de los mismos, así como la retención de propiedades que garanticen la seguridad vial. Ni que decir tiene, la importancia de una buena visibilidad en un tramo en obras, máxime cuando en nuestro país se están llevando a cabo un gran número de ellas.

Las premisas anteriores nos han animado a llevar a cabo un estudio sobre estos materiales aplicados en

obra, con objeto de comprobar su comportamiento durante un período de tiempo de dieciocho meses. El lugar elegido para su puesta en obra fue la carretera Nacional IV, en el término municipal de La Guardia, en la provincia de Toledo, entre los puntos kilométricos 84 y 85. Una vez aplicados los dos tipos de cintas, se ha seguido su evolución determinando el coeficiente de retrorreflexión, factor de luminancia, relación de contraste con el pavimento, coeficiente de deslizamiento y grado de deterioro. Los controles de estas características se realizaron cada tres meses.

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1. MATERIALES UTILIZADOS

Se han empleado dos tipos de bandas prefabricadas, que denominamos A y B, ambas de color blanco. Su situación en la calzada fue perpendicular a la dirección del tráfico. En la figura 1 se puede observar un momento de la aplicación.

2.2. RESULTADOS

2.2.1. Visibilidad nocturna. En la tabla I se presentan los valores de la retrorreflexión en función del tiempo en que la marca vial ha estado sometida a la acción del tráfico rodado. Las determinaciones se han realizado con un retrorreflectómetro dotado de un iluminante CIE-A, ángulo de incidencia $86^\circ 30'$ y ángulo de divergencia $1^\circ 30'$.

2.2.2. Visibilidad diurna. La tabla II muestra los valores

(*) Doctor en Ciencias Químicas. Jefe del Sector de Materiales del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX IMOPTI.

(**) Ingeniero T. Químico Industrial de la División de Materiales Orgánicos del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX (IMOPTI).



FIGURA 1. Aplicación de las cintas prefabricadas.

determinados para el factor de luminancia, así como la relación de contraste con el pavimento. Las medidas se han efectuado con un colorímetro portátil provisto de un iluminante D₈₅ y una geometría 45°/0°.

2.2.3. Resistencia al deslizamiento. En la tabla III puede observarse los valores del coeficiente de Resistencia al deslizamiento, al tiempo que se ha determinado los del propio pavimento de hormigón. Las pruebas se han llevado a cabo con un péndulo Skid Resistance Tester y todos los valores están referidos a 20 °C.

TIEMPO DE INSTALACION DE LA BANDA PREFABRICADA, MESES	COEFICIENTE DE RETORREFLEXION, mcd/lx.m ²	
	MATERIAL A	MATERIAL B
0	364	335
1	370	312
3	305	304
6	250	205
12	132	101
15	136	83
18	102	64

TABLA I. Visibilidad nocturna en las bandas prefabricadas.

2.2.4. Grado de deterioro. El grado de deterioro de las cintas se ha realizado siguiendo lo indicado en la norma MELC 12.125. En las figuras 2 y 3 se presentan, respectivamente, el aspecto de las bandas A y B en la evaluación efectuada a los seis meses del inicio de la prueba.

2.3. ESTUDIO COMPARATIVO CON UNA PINTURA ACRILICA CONVENCIONAL

Con objeto de conocer el comportamiento en obra de este tipo de materiales se ha aplicado en la misma zona de la carretera una pintura acrílica convencional y se ha determinado en la misma y en las mismas fechas la retrorreflexión, factor de luminancia, relación de contraste, coeficiente de deslizamiento y grado de deterioro. Las figuras 4, 5, 6 y 7 presentan la evolución comparativa de propiedades de los materiales A, B y la pintura convencional en función del tiempo.

El grado de deterioro de las cintas a lo largo de los dieciocho meses de tráfico puede considerarse nulo, en cambio en la pintura acrílica convencional el deterioro de la marca vial fue del 15 %.

3. COMENTARIOS

Los datos experimentales citados anteriormente conducen a los siguientes comentarios:

- La visibilidad nocturna de la marca vial es muy superior en el momento de la aplicación en la pintura acrílica convencional que en las cintas. En cambio, la caída de la retrorreflexión con el tiempo es muy importante en la pintura, mientras que en las cintas, la pérdida es mucho menos considerable.
- La visibilidad diurna se ha determinado en función de

TIEMPO DE INSTALACION DE LA BANDA PREFABRICADA, MESES	FACTOR DE LUMINANCIA, β		RELACION DE CONTRASTE	
	MATERIAL		MATERIAL	
	A	B	A	B
0	0,67	0,84	2,6	3,2
1	0,52	0,68	3,1	4,1
3	0,34	0,53	2,0	3,1
6	0,29	0,37	1,8	2,3
12	0,35	0,60	2,5	4,2
15	0,35	0,49	2,4	3,4
18	0,39	0,46	1,9	2,3

TABLA II. Visibilidad diurna en las bandas prefabricadas.

TIEMPO DE INSTALACION DE LA BANDA PREFABRICADA, MESES	COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO		
	MATERIAL A	MATERIAL B	PAVIMENTO
0	0,59	0,53	0,73
1	0,52	0,51	0,72
3	0,47	0,35	0,62
6	0,37	0,36	0,54
12	0,42	0,31	0,63
15	0,35	0,37	0,68
18	0,38	0,36	0,69

TABLA III. Resistencia al deslizamiento en las bandas prefabricadas.

dos parámetros, el factor de luminancia y la relación de contraste con el pavimento. Observando ambos parámetros, se puede comprobar que la cinta tipo B presenta un comportamiento mejor que los otros dos materiales. La visibilidad diurna se ve muy influenciada por factores externos como es el tipo de pavimento y, fundamentalmente, por el estado de limpieza del mismo. Se puede comprobar en las gráficas un máximo en el mes 12 que corresponde a una época de medidas realizadas después de un largo período de lluvias que limpió las marcas y condujo a valores superiores de visibilidad. Asimismo, se puede

constatar que los valores del factor de luminancia son correctos en las cintas, lo que indica la buena calidad del material. Los valores mínimos (6 meses) han sido tomados en época de verano y la gran suciedad de las marcas han hecho disminuir a los mismos. Por otra parte, la relación del contraste con el pavimento no es muy apropiada pues, salvo las medidas realizadas en la temporada invernal, no logran alcanzar el valor 2,5 que se considera apropiado para una visibilidad correcta; sin embargo, hay que tener en cuenta que estas cintas se están utilizando sobre un pavimento de hormigón, bastante claro y que si el



FIGURA 2. Grado de deterioro del material A a los seis meses de instalado en carretera.

pavimento fuera asfáltico los resultados serían muy diferentes.

- El coeficiente de deslizamiento de las cintas ha sido inferior al de la pintura convencional, lo cual parece lógico pues teniendo en cuenta que dicho coeficiente

en el pavimento es bastante elevado, la pintura al tener un espesor muy pequeño va a estar muy influenciada por la rugosidad del mencionado pavimento; en cambio las cintas no se ven afectadas por el mismo.



FIGURA 3. Grado de deterioro del B a los seis meses de instalado en carretera.

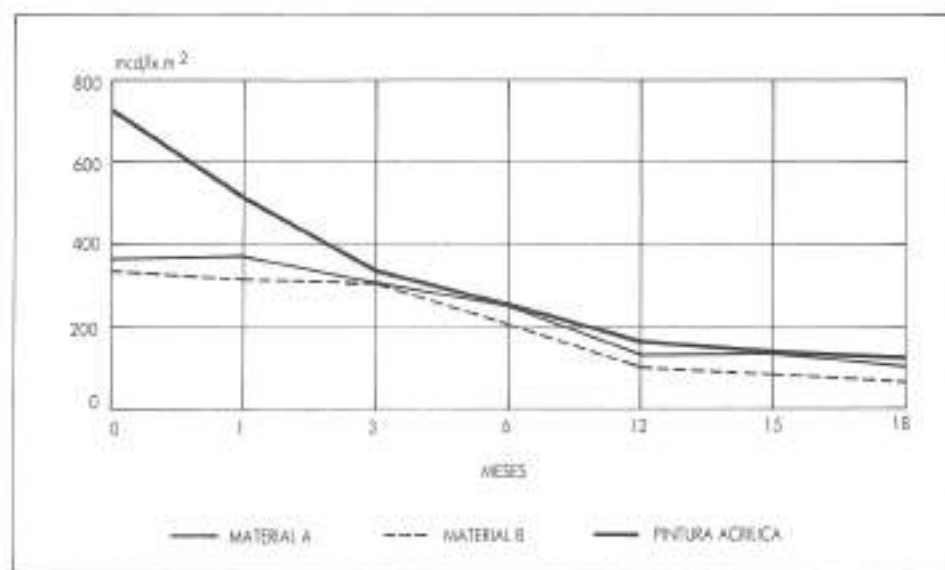


FIGURA 4. Evolución del coeficiente de reflexión en función del tiempo.

— El comportamiento de las cintas en cuanto a grado de deterioro es, notablemente, superior al de las pinturas.

4. AGRADECIMIENTO

Se quiere hacer patente nuestro agradecimiento al Área de Tecnología de la Dirección General de Carreteras del MOPT por la ayuda recibida para la realización de este trabajo.

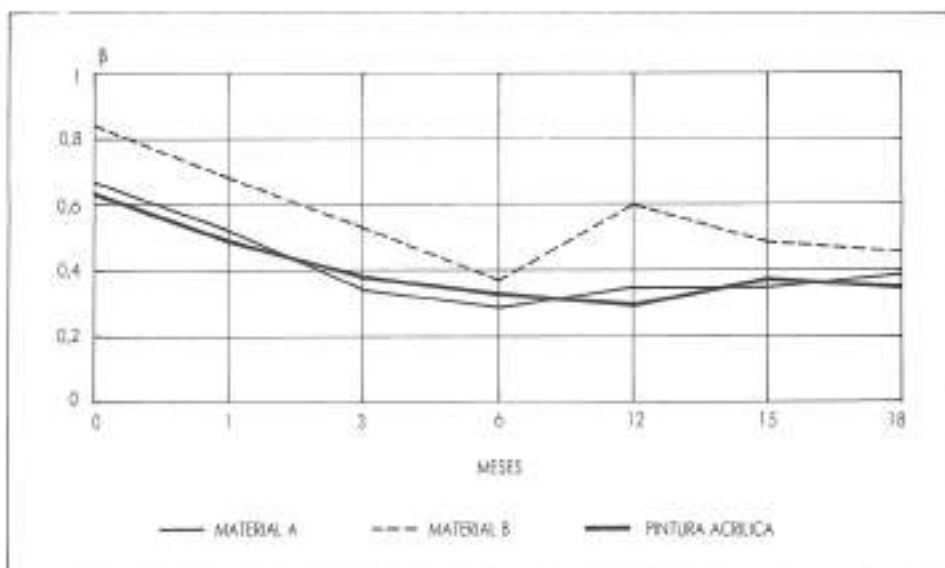


FIGURA 5. Variación del factor de luminancia en función del tiempo.

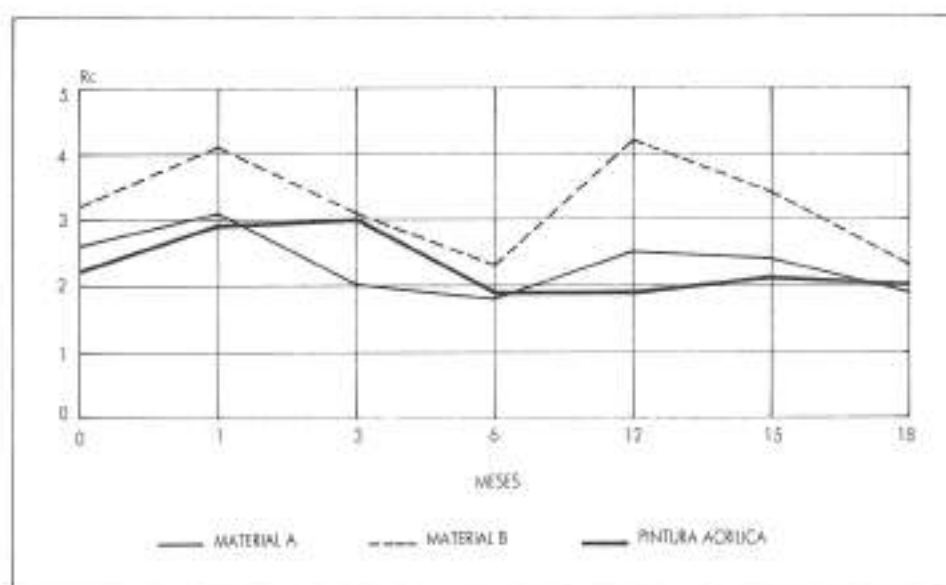


FIGURA 6. Variación de la relación de contraste en función del tiempo.

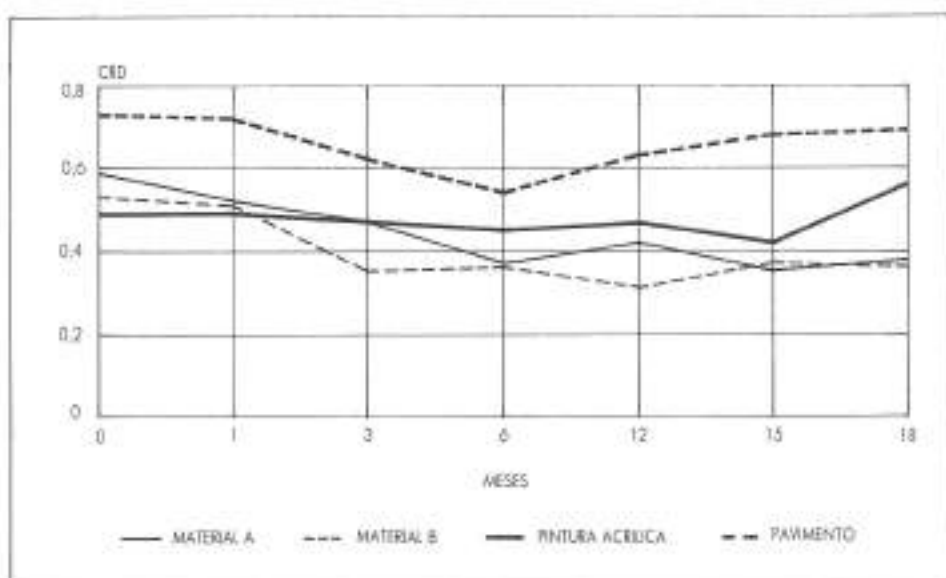


FIGURA 7. Variación del coeficiente de deslizamiento en función del tiempo.