

Pavimentos Urbanos con Mezclas Bituminosas Especiales

Por Fernando Catalá Moreno
Ingeniero Jefe del Departamento de
Proyectos de Urbanización y Sistemas
Generales del Ayto. de Madrid.
Gerencia de Urbanismo.

EN el año 1984 el Ayuntamiento de Madrid, a través del Área de Urbanismo e Infraestructura, inició la redacción de un pliego de Condiciones Técnicas Generales aplicable a la redacción de proyectos y a la ejecución de las obras municipales.

La gran variedad de las obras que un ayuntamiento como el de Madrid puede realizar, tanto de urbanización como de edificación, y la escasez de documentación actualizada sobre estos temas, dificultaron en grado sumo la redacción de este Pliego de Condiciones.

Los citados trabajos condujeron a la redacción de un primer documento, el PCTG 1985, que elaboramos con toda urgencia con el fin de que sirviese de apoyo a los importantes proyectos que estaba redactando el

Ayuntamiento de Madrid, y de un segundo documento, PCTG 1988, más actualizado, completo y definitivo, que aprobó el Ayuntamiento Pleno en diciembre de 1987.

A pesar, como ya hemos dicho, de la gran variedad de obras que realiza el Ayuntamiento de Madrid, las infraestructuras viarias, y en particular las pavimentaciones, ocupan un lugar destacado en la inversión municipal, como puede apreciarse en el CUADRO 1 en el que se indican los porcentajes sectoriales de la inversión total en obras realizada por el Área de Urbanismo e Infraestructuras durante el trienio 1984-1987.

Por este motivo ha sido nuestro deseo que la normativa aplicable a las unidades de obras básicas de los firmes urbanos, tanto a nivel de Pliego de Condiciones, como de Normaliza-



Extendido
de la M.B.D.



Capa de impermeabilización.

CUADRO 1

SECTOR DE INVERSION URBANISTICA	% DE LA INVERSION TOTAL REALIZADA DURANTE EL AÑO		
	1985	1986	1987
EQUIPAMIENTOS	32,9	31,9	37,9
SERVICIOS PUBLICOS	11,9	12,5	17,4
ZONAS VERDES	11,9	10,4	6,5
INFRAESTRUCTURA	43,3	45,2	38,2

TOTAL DE LA INVERSION EN OBRAS (106 pts.).		
13.622	16.820	6.270

ción de elementos y de Cuadro de Precios, se elaborase con la mayor precisión posible, llegando incluso a



Vista general una vez extendida la 2ª capa.

“**P**ara alcanzar este objetivo propusimos en 1987 la realización del “Programa de corrección de las características superficiales de los Pavimentos de Madrid.””

intermedias como para capas de rodadura, y que no pretendan la mejora en concreto de ninguna característica especial del firme o del pavimento.

Básicamente, el proceso que estamos siguiendo para este tipo de mezclas conducirá a una modificación del PTC/1988, a través de un estudio local de los áridos procedentes de las canteras económicas rentables, por su proximidad y calidad, para su fabricación que permita la definición de unos pocos tipos de mezclas, suficientemente satisfactorias, “Mezclas Tipo Madrid”, que reduzcan por tanto el amplio abanico que los Pliegos de Condiciones de firmes interurbanos a nivel nacional, ante la variada tipología tanto de materias como climática, no tienen más remedio que contemplar.

Esta actuación junto con un cambio metodológico en los criterios de control de calidad consistente en la sustitución, al máximo, de los controles, en obra de materiales por controles en origen de las materias primas y en la adaptación de los controles de ejecución al funcionamiento real de un firme urbano, resolverá en nuestra opinión el problema planteado para las Mezclas Bituminosas Convencionales Urbanas.

La segunda línea de actuación se refiere a aquellos tipos de mezclas bituminosas con las que se desee mejorar, concretamente, alguna de las características superficiales del pavimento sin pretender aumentar, de una manera sensible la capacidad portante del firme.

Estas mezclas son las que hemos denominado “Mezclas Bituminosas Especiales” entre las que podemos incluir las que mejoran las características antideslizantes del pavimento, las que reducen su nivel de sonoridad, las que mejoran sus características drenantes y, finalmente, las que

constituir una técnica específica, sobre todo en lo relativo a su tipología y dimensionamiento, independiente de la existente para los firmes de las vías interurbanas.

Sin embargo, en la introducción del PCTG 1.988 se indica que las secciones del capítulo de “Pavimentación de Calzadas” correspondientes a Riegos, Tratamientos Superficiales y Mezclas Bituminosas, se han redactado a partir de sus homónimas del “Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales”, (PG-3/75), con la única modificación de incluir unos criterios defini-

tivos y concretos para el control de la calidad de las distintas unidades.

Vemos, pues, que a pesar de nuestro deseo, una vez más quedaba sin cuantificar, en la normativa municipal, el aspecto diferencial de los firmes urbanos en relación con los interurbanos.

Para solucionar esta cuestión en lo relativo a los pavimentos con mezclas bituminosas, hemos iniciado dos líneas de actuación, diferentes, en el Área de Urbanismo e Infraestructura.

La primera de ellas se refiere a las que podríamos denominar “Mezclas Bituminosas Convencionales”, entendiendo como tales aquellas de uso normal en Madrid, tanto para capas

proporcionan un aumento de la resistencia anticarburante del pavimento.

Si las dificultades de concretar el tema de las Mezclas Bituminosas Convencionales Urbanas eran la falta de normativa actualizada y la necesidad de realizar estudios locales por la difícil extrapolación de las conclusiones, en el caso de las Mezclas Bituminosas Especiales Urbanas las dificultades se centraban, en primer lugar, en las poquísimas experiencias urbanas realizadas sobre estos temas de nivel nacional, y en el escaso seguimiento de las realizadas a lo largo del tiempo, y, en segundo lugar, en que la formulación de este tipo de mezclas especiales obedecía a la existencia de patentes comerciales que dificultaban su inclusión en la normativa vigente municipal a través del Pliego de Condiciones Técnicas Generales. No obstante, la existencia en el PCTG, 1988 de un capítulo dedicado a la "Normalización y homologación de elementos para obras de urbanización" facilita una posible solución por la vía, siempre delicada, de la homologación de productos, en los términos previstos en el citado pliego.

En cualquier caso, lo que era imprescindible era conocer el comportamiento del mayor número de mezclas bituminosas especiales existentes en el mercado y que pudiesen satisfacer nuestras necesidades.

Para alcanzar este objetivo propusimos en 1987 la realización del "Programa de corrección de las características superficiales de los pavimentos de Madrid" para el que se asignó, en el Presupuesto de 1988, la cantidad de 100 millones de pesetas.

Al tratarse de un programa de "corrección de características", implícitamente se le estaba asignando una mayor aplicación en obras de conservación que en obras de primera instalación, lo que aconseja utilizar tratamientos a base de capas delgadas que asegurasen una mejora de las características superficiales, durante el tiempo razonable y que redujeran, al máximo, los problemas constructivos derivados de la escasa altura de los bordillos actualmente instalados y de la necesidad de poner en altura, con otro tipo de tratamiento, los diferentes elementos como tapas de registro, absorbedores, etc. existentes en la calzada.

Por otro lado era necesario, en nuestra opinión, aplicar el programa a vías urbanas de primera categoría,

o al menos con una densidad de tráfico suficientemente alta, por entender que es para este tipo de vías para los que los resultados alcanzados con el programa serían de mayor aplicación y por intentar conseguir, lo más rápidamente posible, resultados del tratamiento utilizado.

En la memoria del programa se indicaba que el mismo debía abordarse con un cierto carácter experimental, en el sentido de que si bien se iban a utilizar técnicas de reconocida solvencia, en base a la importancia del viario sobre el que se iban a aplicar, la actuación no debía limitarse al empleo de una única solución, sino que por el contrario se debía intentar ensayar diversas soluciones con el fin de poder optimizar, al máximo, los resultados a obtener.

El primer paso en la ejecución del programa fue la selección de las vías urbanas a las que se iba a aplicar.

Para ello se comenzó con una inspección visual, con toma de datos, de una serie de vías que anteriormente se habían elegido a partir de la información disponible relativa a

“El presupuesto de esta primera etapa fue del orden de 70 millones de ptas.”

estadística de accidentes producidos, datos de tráfico, estado de los pavimentos, etc.

Esta inspección permitió efectuar la selección previa de aquellas calles que se adaptan a los objetivos del programa.

Sobre la totalidad de estos vías seleccionados, se realizaron aquellos ensayos que se consideraron básicos para cuantificar sus características superficiales, y que consistieron en la medida del coeficiente de resistencia al deslizamiento y de la rugosidad, en aquellas secciones consideradas como más representativas, así como en el análisis e identificación de las capas de rodadura existentes.

Consecuencia inmediata de este estudio fue la selección definitiva de cinco vías a los que se iba a aplicar, en una primera etapa, el programa por considerarse que su compor-



Detalle en zona de tapa de registro

tamiento era el más crítico desde el punto de vista de su resistencia al deslizamiento.

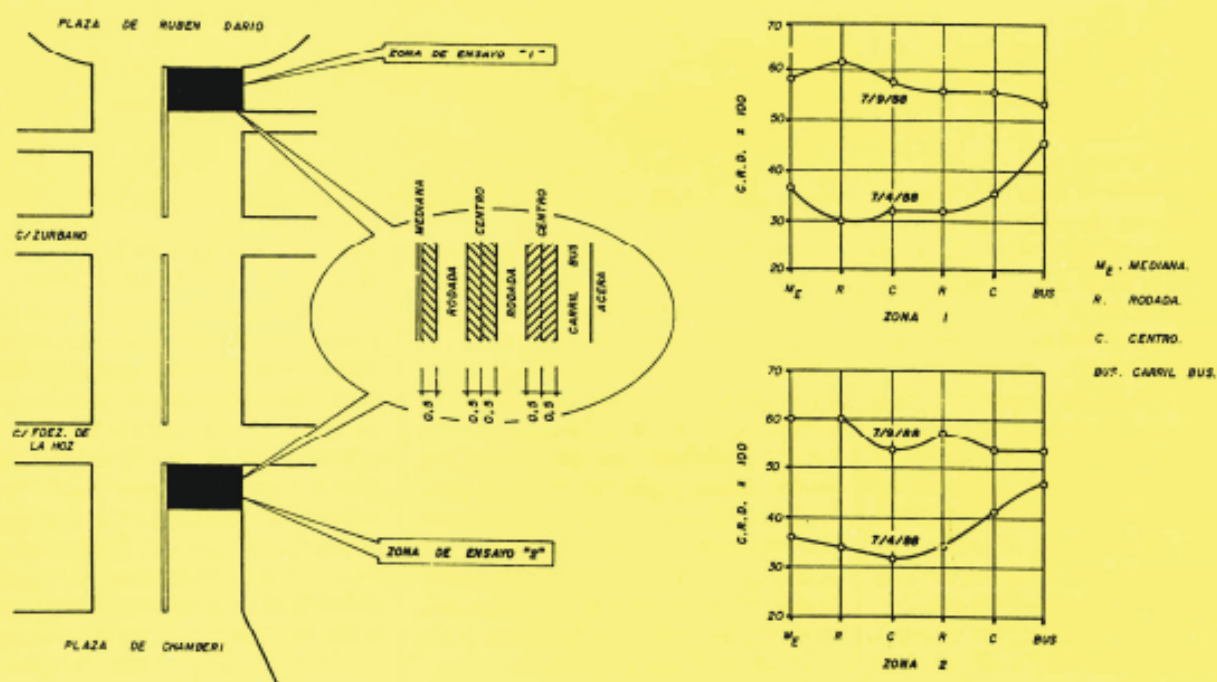
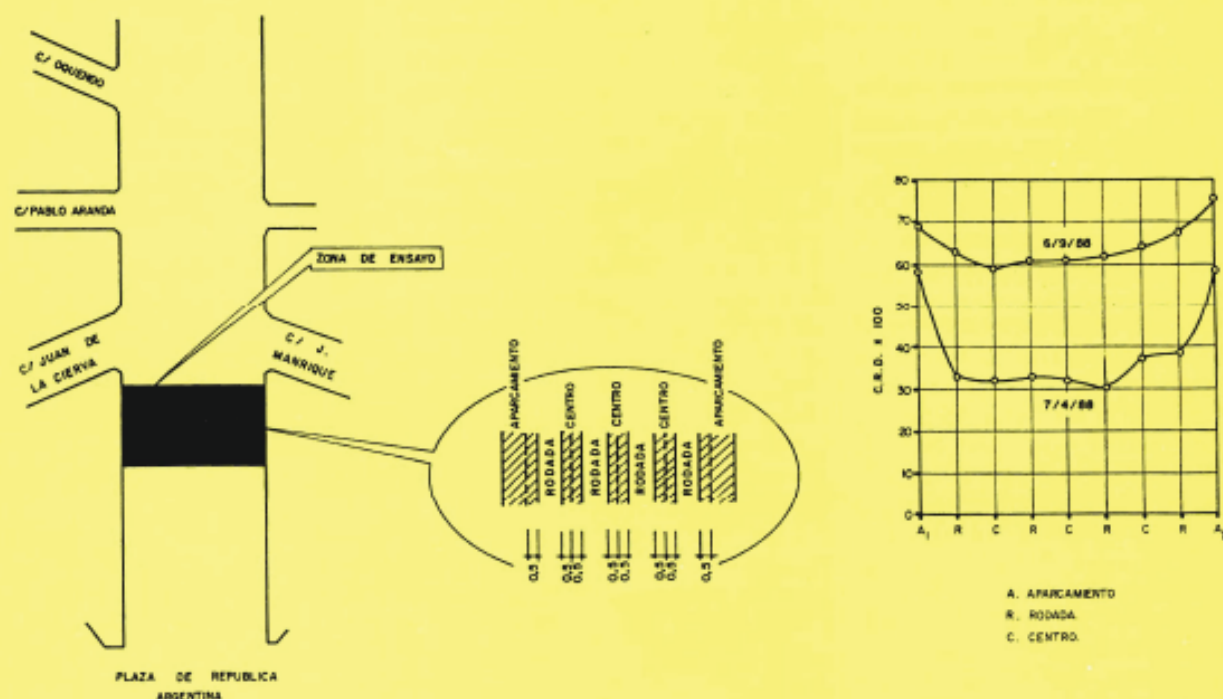
El presupuesto de esta primera etapa fue del orden de 70 millones de pesetas y los vías seleccionados los siguientes:

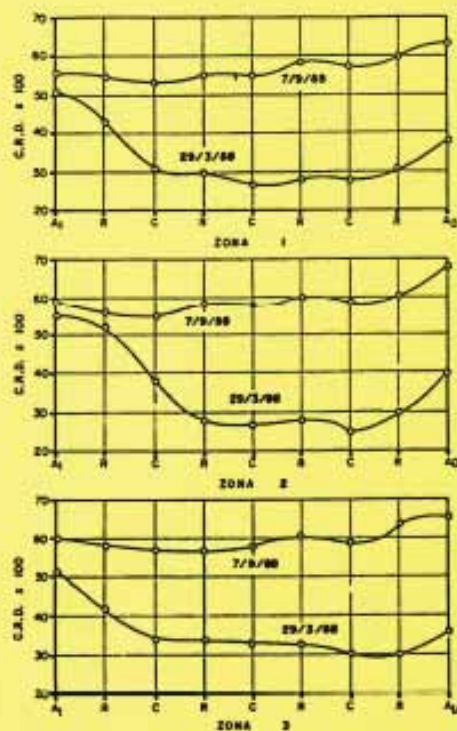
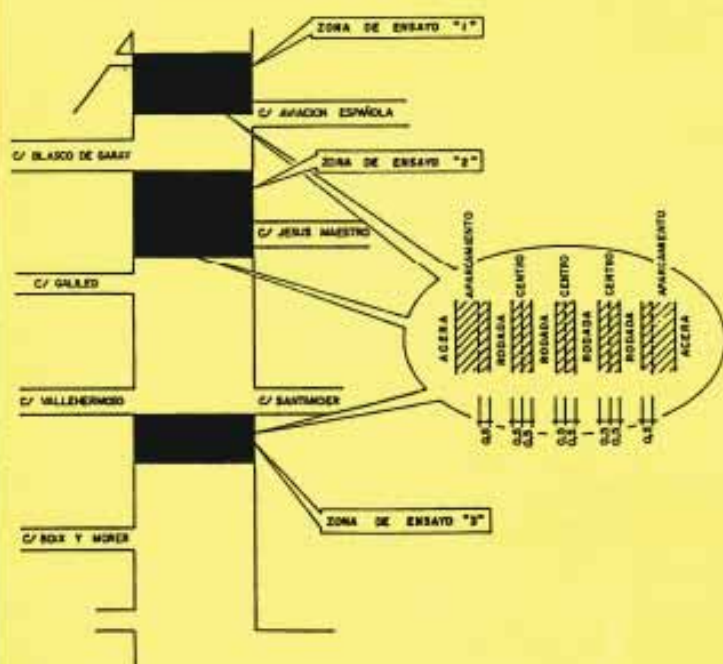
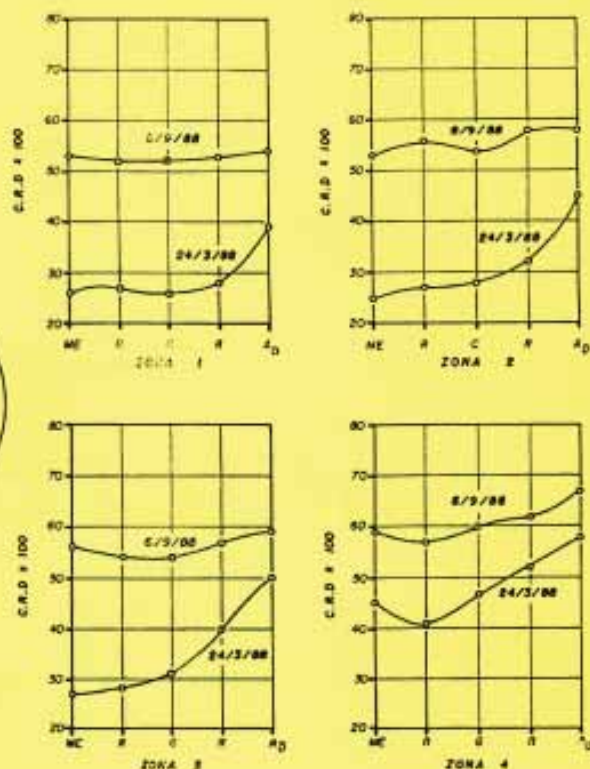
- Serrano (desde la Plaza de la República Argentina hasta la calle Oquendo).
- Eduardo Dato.
- Ortega y Gasset (desde la Plaza de Salamanca hasta el Paseo de la Castellana).
- Avenida de Filipinas.
- Arturo Soria (De la Avenida de S. Luis al nudo de Manoteras).

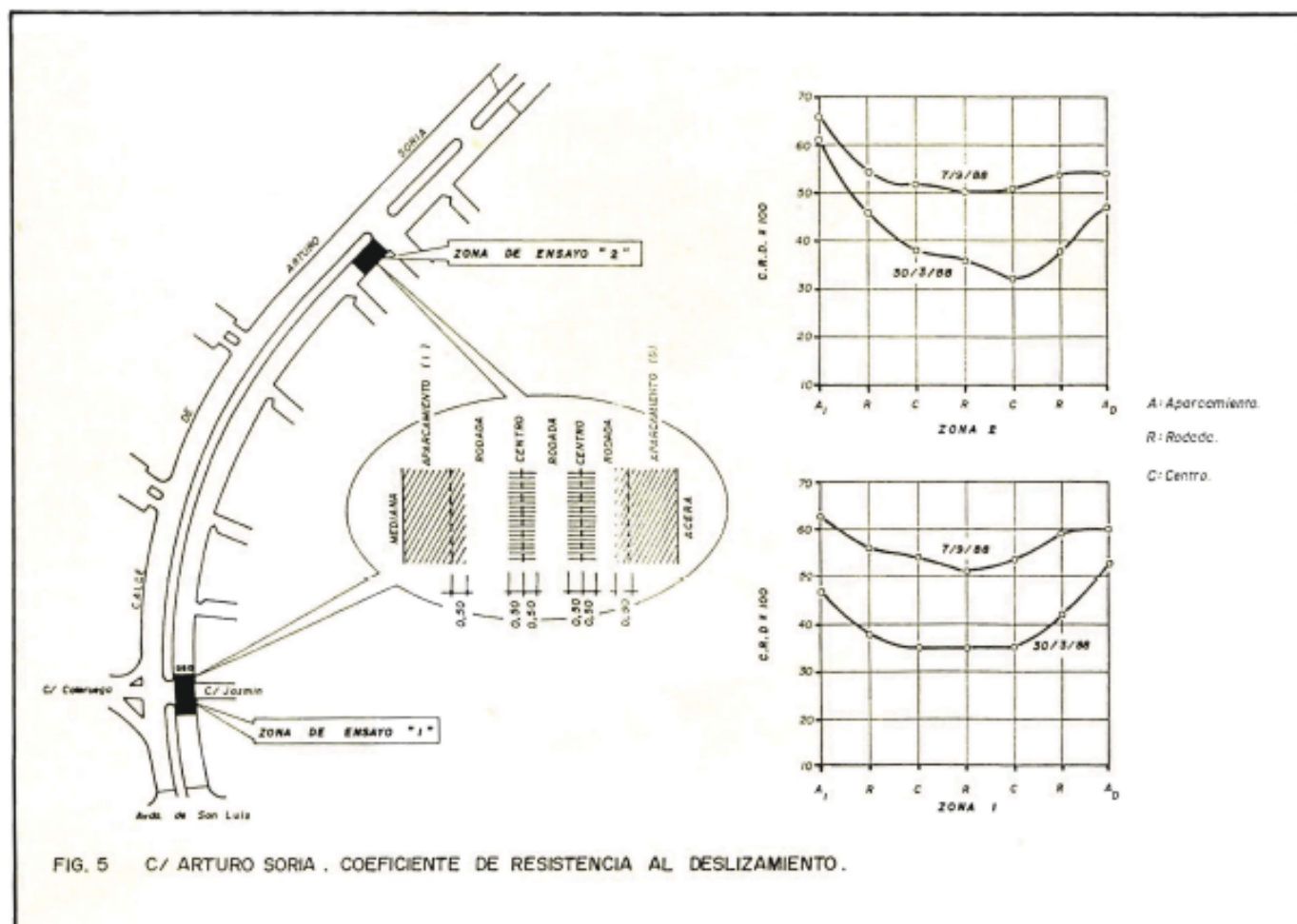
En las FIG. 1, 2, 3, 4 y 5 (ver páginas siguientes) se indican, esquemáticamente las zonas de ensayo elegidas para la determinación del coeficiente de resistencia al deslizamiento y los valores medios obtenidos para el mismo, una vez agrupados los resultados, en el mes de abril, 1988.

La novedad de las soluciones buscadas, el deseo de poder analizar toda la oferta existente en el mercado e interesada en participar en este programa y el hecho de que la mayor parte de estos tratamientos respondiesen a patentes comerciales, fueron las razones principales que aconsejaron elegir la figura de "Concurso público para la redacción del proyecto y la ejecución de las obras", como sistema de licitación más adecuado.

De este modo cada concursante ofertaba, junto con su propuesta económica y de plazo, la solución que, en su opinión, se adaptaba mejor a cada una de las calles para resolver sus problemas específicos.







La dificultad de este tipo de licitación estriba en que al no existir un proyecto, deben definirse, con toda precisión, en el Pliego de Condiciones del Concurso, los objetivos que se desean alcanzar con las soluciones que aporten los concursantes, sistematizando al máximo el contenido y alcance de la actuación, con el fin de evitar las lógicas dispersiones que se podrían producir en las mismas, así como definir la estructura deseada en los proyectos a redactar, para poder facilitar de este modo el análisis y comparación de los mismos.

En estos Pliegos de Condiciones se señalaba, por tanto, el objetivo primordial buscado con la realización de estas obras que no era otro que el conseguir la mejora de las características superficiales de los pavimentos y, en particular, de las características antideslizantes de los mismos. No obstante, se establecía, asimismo, la posibilidad de alcanzar, también, otros objetivos tales como la reducción del nivel de sonoridad y la mejora de las características drenantes.

En cuanto al contenido y alcance de la actuación, en el Pliego se enumeraban las obras y las actividades

que debían incluirse en el proyecto, tales como la retirada de vehículos, señalización, puesta en altura de tapas y registros, reparaciones del firme existente en las zonas donde fuera necesario, sellado de fisuras, ejecución completa de la mezcla bituminosa propuesta, mantenimiento de servidumbres durante la realización de las obras y señalización vial horizontal. En definitiva, se indicaban todas las operaciones

“Este proceso iniciado en noviembre de 1987, concluía con la convocatoria en el mes de junio de cinco concursos independientes que permitían, la máxima elasticidad en la elección de soluciones.”

necesarias para la correcta y completa ejecución de las obras.

Es preciso destacar que dado que se pretendía extender capas muy delgadas de productos bituminosos, el Pliego hacía mucho hincapié en la necesidad de reparar todos aquellos defectos estructurales del firme existente que pudiesen afectar al posterior comportamiento del nuevo pavimento y cuya repercusión económica, como ya veremos, en la obra terminada podía ser muy elevada.

Este proceso iniciado en noviembre de 1987, concluía con la convocatoria en el mes de junio de cinco concursos independientes que permitían, por tanto, la máxima elasticidad en la elección de soluciones, y con la adjudicación de los mismos por la Comisión de Gobierno en la sesión celebrada el 29 de julio de 1988.

Resultaron adjudicatarios de estas obras la Empresa Elsan, de cuatro de ellas, y la Unión Temporal de Empresas Francisco Portillo, S.A. — Trabajos Bituminosos, S.A, de la quinta.

Vamos a describir, a continuación, de una manera muy somera las soluciones adoptadas para cada una de estas cinco calles.

Calle Serrano

En esta calle se ha empleado un microaglomerado en frío doble capa, comercialmente denominado "Macro-seal", fabricado a base de emulsión asfáltica catiónica, modificada con elastómeros, de rotura controlada y áridos de machaqueo de naturaleza ofítica, muy duros (D.L.A 13) y poco pulimentables (C.P.A. 0,6).

Su extensión se realizó en dos capas.

La primera, con dotaciones de 6-7 Kg/m², tenía por objeto regularizar, impermeabilizar y favorecer el anclaje mecánico de la segunda capa, más gruesa (13 Kg/m²), con mayor porcentaje de árido grueso (3-8 mm.), con lo que se obtenía una superficie de elevada rugosidad geométrica y por, por tanto, con buenas propiedades antideslizantes.

El empleo de esta solución estaba justificado por las siguientes propiedades de la mezcla:

1. Renovación de la textura superficial, con aumento significativo de la resistencia al deslizamiento.
2. Dado su pequeño espesor, era factible su aplicación en viales en los que la altura de los bordillos fuese crítica.
3. Disminución de la susceptibilidad térmica y mejora de las propiedades mecánicas.
4. Apertura al tráfico práctica inmediatamente después de la extensión del microaglomerado.

Calles Eduardo Dato y Ortega y Gasset

En la pavimentación de estas dos calles se ha utilizado una mezcla bituminosa en caliente especial denominada comercialmente "Mediflex". Este tratamiento está compuesto de dos capas:

- Una primera o interfase, constituida por el ligante residual de una emulsión asfáltica de betún polímero, que tiene por objeto impermeabilizar el soporte y servir de anclaje a la capa de rodadura propiamente dicha.
- Y una segunda, consistente en un microaglomerado en caliente, de 2,5 cm de espesor (50 Kg/m²) de granulometría discontinua, 0-10 mm., muy rica en ligante y armada con fibras naturales.



Detalle adoquinado primitivo en mal estado.



Detalle del extendido pavimento "MEDIFLEX"



Extensión 2ª capa MACROSEAL



Estado del pavimento en cruce de calles.

Las fibras permiten emplear altas dotaciones de ligante sin riesgo de fluencia y, además, otorgan al mástic filler-betún que amalgama los áridos, una mejora notable en lo que respecta a la resistencia a la fatiga y al envejecimiento y, por tanto, mayor durabilidad al pavimento.

Con la aplicación de este tratamiento, se pretende conseguir los siguientes resultados:

1. Valores más altos del coeficiente de resistencia al deslizamiento.
2. Macro-rugosidad más elevada.
3. Alta cohesión que se traduce en buenas estabilidades mecánicas sin riesgos de fluencia plástica.
4. Bajo índice de ruido en rodadura.

Avenida de Filipinas

En la pavimentación de esta calle se ha utilizado una mezcla bituminosa en caliente especial denominada comercialmente "Rugopave" de estructura similar al "Mediflex" empleado en las calles Eduardo Dato y Ortega y Gasset con las únicas diferencias de que el "Rugopave" utiliza en la formulación de la segunda capa, como ligante, un betún modificado con polímeros y no emplea, en cambio, el armado con fibras naturales del "Mediflex".

Granulométricamente, esta mezcla se caracteriza por poseer un contenido elevado en la fracción 5/10 mm. (65-70%) con una discontinuidad en la fracción 2/4 mm.

“Los tratamientos aplicados en estas calles han sido y serán sometidos a un programa sistemático de control, seguimiento y evolución.”

La presencia de betunes polímeros le otorga una serie de características favorables, tales como una baja susceptibilidad térmica (inferior a la de una mezcla convencional), mayor flexibilidad y resistencia a la fatiga así como a la deformación plástica.

Otras ventajas que aconsejaron la utilización de este tipo de mezcla fueron las siguientes:

1. Altos valores del coeficiente de resistencia al deslizamiento.
2. Importante rugosidad geométrica y alta drenabilidad superficial.
3. Bajo nivel sonoro en la rodadura.

Calle Arturo Soria

En esta calle se ha ejecutado una capa de rodadura con mezcla bituminosa drenante, tipo PA-10, solución que se ha considerado adecuada a las



Aspecto general del extendido del pavimento "Mediflex".



Extensión de lechada bituminosa LB-3 como capa de impermeabilización.

características geométricas y de tráfico de la misma.

Para corregir los perfiles longitudinales y transversales que presentan la calzada, se colocó una capa de regularización consistente en una mezcla bituminosa tipo IV-a, en aquellas zonas en que se estimó necesario.

Previo ejecución de un tratamiento de impermeabilización de la calzada con una lechada bituminosa tipo LB-3, se procedió a extender una capa de 4 cm. de mezcla bituminosa con árido porfídico, un elevado contenido en huecos (> 20%) y ligante a base de betún modificado con polímeros.

Las razones que han aconsejado la utilización de este tipo de mezcla fueron las siguientes:

1. Capacidad drenante, que evita el fenómeno de hidropneumático y disminuye la proyección de agua por las ruedas de los vehículos.
2. Alto coeficiente de resistencia al deslizamiento.
3. Elevada macrotextura.
4. Pavimento de rodadura cómodo y silencioso.

Todas las obras correspondientes a estas cinco calles se desarrollaron en su totalidad durante el mes de agosto, dedicándose los primeros quince días a la reparación de defectos estructurales de los firmes y a las operaciones previas de regularización e impermeabilización, y los quince últimos días a la ejecución de los diferentes tratamientos adoptados y a la señalización horizontal de los mismos.



Sellado de fisura

Vamos, a continuación, a analizar los resultados obtenidos con la aplicación de estas mezclas.

Los tratamientos aplicados en estas cinco importantes calles madrileñas han sido y serán sometidos a un programa sistemático de control, tanto de su ejecución como del seguimiento de la evolución de sus características con el tiempo, con el fin de poder extraer conclusiones que permitan, si se estima oportuno, homologar en Madrid aquellos tipos de mezclas bituminosas especiales cuyo comportamiento haya sido satisfactorio en la consecución de los objetivos propuestos.

Una buena prueba del nivel de control al que está sometido este programa es que sobre un presupuesto de adjudicación de unos 70 millones de pesetas, el coste de las operaciones de control realizadas hasta el mes de octubre de 1988 superó la cantidad de 3,5 millones de pesetas lo que representa más de un 5%.

Resultado inmediato de este control es el poder comparar, en septiembre de 1988, es decir, nada más terminada la ejecución de las obras, la mejora de las características antideslizantes alcanzada en estos pavimentos. En las figuras 1, 2, 3, 4 y 5 se comparan los valores obtenidos en marzo y septiembre de 1988, para el coeficiente de resistencia al deslizamiento.

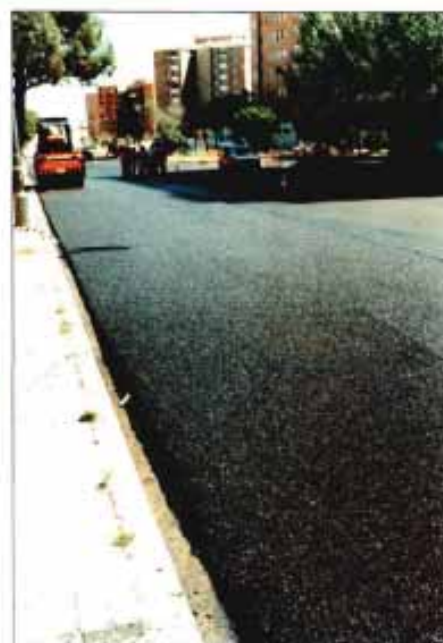
En cuanto a la evolución de la macro-rugosidad medida con el círculo de arena, se indican en el CUADRO 2 los valores comparados obtenidos.

“La presencia de betunes polímeros favorecen una baja susceptibilidad térmica, mayor flexibilidad y resistencia a la fatiga y deformación plástica.”

Periódicamente se siguen realizando estos controles en las secciones de ensayo fijadas, con el fin de poder relacionar con el tiempo la evolución de las características antideslizantes de estos pavimentos.

Finalmente, en relación con esta primera etapa del programa, sólo queda indicar el coste real que el Ayuntamiento de Madrid le ha supuesto esta actuación.

Como ya hemos indicado estos tratamientos a base de capas muy delgadas requieren, en nuestra opinión,



Pavimento una vez compactado.

la reparación de los defectos estructurales del firme existente.

El coste de esta reparación puede ser, en algún caso muy importante, por lo que hemos creído conveniente

CUADRO 2

CALLE	MACRO-RUGOSIDAD CON CIRCULO DE ARENA	
	ABRIL 1988	SEPTIEMBRE 1988
SERRANO	0,20	0,50
EDUARDO DATO	0,32	0,74
ORTEGA Y GASSET	0,15	0,78
AVDA. FILIPINAS	0,14	0,69



Permeómetro LCS

desglosar al máximo la repercusión por metro cuadrado de cada uno de estos conceptos.

En el CUADRO 3 (ver página siguiente) se incluyen los datos técnicos y económicos más relevantes de estas actuaciones.

Como puede verse por las superficies pavimentadas, la cuantía de éstas sobrepasa el límite que un simple tramo de ensayo habría supuesto, lo que redundará en la fiabilidad de las conclusiones que se obtengan.

Los costes que figuran en este CUADRO 3 son de ejecución por contrata, incluyendo también, el I.V.A. correspondiente.

Bajo el epígrafe común de coste real se ha obtenido, para facilitar el análisis, el coste por metro cuadrado de cada una de las operaciones realizadas. Puede observarse la alta

CUADRO 3

DATOS TECNICOS		SERRANO	AVENIDA FILIPINAS	ORTEGA Y GASSET	ARTURO SORIA	EDUARDO DATO
SUPERFICIE (m ²)		6,271	11,717	10,500	14,743	6,413
TRATAMIENTO		MACROSEAL	RUGOPAVE	MEDIFLEX	MEZCLA POROSA PA-10	MEDIFLEX
ESPESOR (cm)		0,7	2,5	2,5	4	2,5
COSTE REAL (Pts/m ²)	Reparación de defectos estructurales	52	72	349	266	656
	Sellado de fisuras	10	4	36	12	8
	Tratamiento, propiamente dicho	888	889	744	1093	744
	Señalización horizontal	71	86	101	78	159
	TOTAL	1021	1051	1230	1449	1567
COSTE COMPARADO (Pts/m ²)	Idéntico sistema constructivo pero empleando como capa de rodadura 4 cm. de mezcla tipo D-12 con áridos silíceos.	774	796	1120	990	1464
	Sin actuar previamente sobre el firme existente y empleando como capa de rodadura 4 cm. de mezcla tipo D-12 con árido silíceo.	712	720	735	712	800
EMPRESA CONSTRUCTORA		ELSAN	ELSAN	ELSAN	U.T.E. PORTILLO TRABIT	ELSAN

incidencia que la repercusión de defectos estructurales puede alcanzar en alguna calle que, inicialmente no se encontraba aparentemente tan mal, como Eduardo Dato (656 pts/m²), en relación con otras como, por ejemplo, Serrano 52 pts/m²).

Finalmente se han incluido en el concepto de coste comparado la valoración económica de dos supuestos:

- El primero de ellos supone haber realizado exactamente las mismas obras de preparación del firme existente (reparación de defectos estructurales y sellado de fisuras inclusive) pero habiendo empleado como tratamiento propiamente dicho de capa de rodadura el que normalmente se usa en Madrid en este tipo de operaciones, es decir 4 cm. de mezcla bituminosa tipo D-12 con áridos silíceos.
- El segundo corresponde a la hipótesis de haber realizado, directamente sobre el firme existente sin realizar ninguna operación previa, la capa de rodadura indicada en el supuesto anterior.

Este segundo supuesto corresponde a la actuación real que el Ayuntamiento de Madrid realiza cuando, por medio de las llamadas "Operaciones Asfalto" o "Marcas Negras" mejora las características de los pavimentos.

Simultáneamente con la ejecución de estas cinco obras objeto de la primera etapa del programa, se utilizó la solución indicada en el supuesto b), anteriormente citado, en la pavimentación de una serie de calles de Madrid, de las que seleccionamos una de ellas, un tramo de Príncipe de Vergara, para incluirla, a efectos de seguimiento y control del programa, con el fin de cuantificar también la devolución de las características antideslizantes de este tratamiento convencional, sin actuación en el firme existente, a la vista de la diferencia económica de su coste frente al alcanzado por las mezclas bituminosas especiales.

Para terminar, queremos indicar que la segunda y última etapa de este programa se encuentra, actualmente, adjudicada.

El sistema de licitación seguido para esta segunda etapa, para la que existía un crédito disponible de unos 30 millones de pesetas, ha sido el concierto directo por el siguiente motivo. El análisis de las ofertas que se presentaron al concurso convocado para la primera etapa, aconsejó realizar las adjudicaciones ya indicadas. Sin embargo, al ser el número de ofertas recibidas interesantes superior el número de concursos convocados,



Saneamiento y reparación del firme en la C/ Arturo Soria.



Detalle del fresado.

no hubo más remedio que posponer, para su utilización en una segunda etapa, algunas de las soluciones propuestas.

Las actuaciones de esta segunda etapa, cuya ejecución se espera realizar entre la primavera y el verano de 1989, son las siguientes:

PRINCIPE DE VERGARA (desde la plaza de la República del Ecuador a la calle Concha Espina)

La solución prevista para este tramo consiste en el extendido, en una superficie de 6.865 m², de una mezcla asfáltica en caliente drenante, tipo "Telcodren", con betún modificado, previo riego de adherencia con emulsión de ligante modificado.

Está previsto extender, previamente, una capa de mezcla asfáltica en caliente, tipo IVa, de 3 cm. de espesor medio a efectos de regularización del pavimento actual.

Esta obra está adjudicada a la empresa Elsan.

CALLE GENERAL MARTINEZ CAMPOS (desde la calle Zurbano a la Plaza de Emilio Castelar)

La solución adjudicada para esta

calle a la empresa Seval consiste en un tratamiento antideslizante, tipo Spraygrip, en una superficie en 1.764 m², a base de brea-epoxi y árido bauxítico.

Previamente al extendido se procederá a una rigurosa limpieza y sellado de grietas.

CALLE SERRANO (desde la plaza de la República del Ecuador a la calle Segre) y Calle Vitrubio (desde la plaza de la República de Argentina a la calle Maestro Ripoll)



Aspecto general con el nuevo pavimento finalizado.

“La segunda y última etapa de este programa se encuentra, actualmente, adjudicada.”

Finalmente, la última actuación prevista para esta segunda etapa ha sido adjudicada a la empresa Probi-sa quien procederá a la extensión, en una superficie de 10.500 m², de una mezcla bituminosa especial en frío, tipo "Elastobitugrip", compuesta de dos capas de lechada bituminosa, tipos LB-3 y LB-2, ambas con ligante modificado con elastómeros.

Esperamos que estas tres obras que constituyen la segunda y última etapa del programa estén terminadas antes de que finalice el próximo mes de agosto de 1989, y que el seguimiento y control de los nueve viales incluidos en el programa proporcionen al Ayuntamiento de Madrid datos y conclusiones suficientes para alcanzar los objetivos previstos en el mismo, que no son otros que utilizar el Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayto. de Madrid para que bien mediante la corrección de su articulado o bien mediante la vía de la homologación podamos definir la normativa específica aplicable a los pavimentos bituminosos de los firmes de Madrid.