REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

"2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias"

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

Buenos Aires, 30 de octubre de 2008

VISTO la presentación de la Facultad Regional Avellaneda, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización "Dosificación y control de calidad en mezclas asfálticas especiales en caliente de última generación", y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad conocimientos generales sobre las nuevas tecnologías de construcción de pavimentos asfálticos.

Que la Facultad Regional Avellaneda cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación.

Que la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda enunciar el nombre del curso y su aprobación como "Dosificación y control de calidad en mezclas asfálticas especiales de última generación en caliente".

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el nuevo curriculo del Curso de Posgrado de Actualización "Dosificación y control de calidad en mezclas asfálticas especiales de última generación en caliente", que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Avellaneda con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA Nº 1208

Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

A. U. S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA Nº 1208

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
"DOSIFICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD EN MEZCLAS ASFÁLTICAS ESPECIALES DE ÚLTIMA GENERACIÓN EN CALIENTE"

FUNDAMENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Los avances experimentados en las últimas décadas en materia de tecnología de los asfaltos para pavimentación, en particular la aparición de los asfaltos modificados con polímeros y de nuevas técnicas de ensayo, trajeron aparejados la irrupción de nuevas tipologías de mezclas bituminosas de tipo superior; entre ellas, las de mayor empleo y funcionalidad para las carpetas de rodamiento son las denominadas "de textura abierta", como las drenantes, los microaglomerados en caliente y las Stone Mastic Asphalt (SMA).

Tales innovaciones comenzaron a aplicarse en nuestro país recién hacia fines de la década pasada. Actualmente, muchas de las principales avenidas de Buenos Aires y de las autopistas urbanas y autovías están tapizadas por algunas de estas mezclas, pues para tales prestaciones proporcionan mayor seguridad y confort que las mezclas densas convencionales, y su uso se ha extendido a otras vías carreteras y urbanas del país, siendo hoy una alternativa válida a la hora de seleccionar el tipo de pavimento asfáltico a emplear.

Si bien se trata de tecnologías de mezclas no complejas, por su concepción y uso requieren de algunos procedimientos de diseño, ejecución y control de calidad disímiles a los que ha utilizado tradicionalmente la tecnología en pavimentación asfáltica.

Muchos ingenieros y técnicos aún no se han compenetrado con estas nuevas "mezclas especiales" o "de última generación"; para todos ellos, el conocimiento y la práctica de estos procesos de formulación, construcción y contralor será una herramienta de actualización sumamente valiosa para la práctica profesional.

OBJETIVOS

Conocer los métodos de dosificación y de control de calidad de las mezclas bituminosas de características especiales, desarrolladas en las últimas décadas y que son de empleo cada vez más frecuente en pavimentación asfáltica.

Dominar los procedimientos para efectuar la formulación en laboratorio, y los controles, ensayos y determinaciones que deben llevarse a cabo para asegurar las propiedades deseables de las mezclas elaboradas.

Conocer las nuevas tecnologías de construcción de pavimentos asfálticos

Realizar e interpretar los ensayos necesarios para la caracterización de los materiales componentes.

Dosificar diferentes mezclas especiales en laboratorio de un modo racional y sistemático.

Efectuar los controles de calidad en laboratorio y en obra de las mezclas fabricadas y comprender los fundamentos de sus procesos constructivos.

CONTENIDOS

Módulo I: Asfaltos modificados y especiales

Teoría: Materiales empleados como modificadores de los asfaltos para pavimentación. Polímeros. Tipos, composición y estructura química. Los polímeros como modificadores de las características de los ligantes bituminosos. Morfología, reología y propiedades

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

singulares de los ligantes polimerizados. Fabricación de los asfaltos modificados con polímeros. Normativa y caracterización de los asfaltos modificados y de las mezclas bituminosas fabricadas con asfaltos modificados. Interpretación de los ensayos. El Programa SHRP y la caracterización funcional de los asfaltos. Controles de calidad en planta elaboradora y en obra de los asfaltos modificados. Otros ligantes bituminosos de características especiales: asfaltos multigrado, asfaltos anticarburantes, asfaltos para mezclas de alto módulo, asfaltos modificados con asfaltita, asfaltos para juntas y selladores de fisuras.

Práctica: Ensayos de caracterización de ligantes en general y de asfaltos modificados en particular. Clasificación por penetración y por viscosidad, ejemplos. Clasificación por grados (SHRP), ejemplos. Ejecución de ensayos: penetración, punto de ablandamiento, punto de inflamación, retorno elástico torsional. Confección del nomograma de Heukelom y del perfil de viscosidades. Determinación de las temperaturas óptimas de elaboración y de compactación.

Módulo II: Áridos pétreos, fílleres y otros materiales utilizados en las mezclas asfálticas especiales

Teoría: Áridos pétreos. Exigencias particulares para las distintas tipologías de mezclas asfálticas especiales. Normas, especificaciones y ensayos de aceptación y de control de calidad. Fílleres. Importancia como relleno mineral y como modificador de las propiedades de las mezclas bituminosas. Concepto de concentración crítica en las mezclas modificadas. Efecto del fíller en la resistencia al envejecimiento de las mezclas con ligantes polimerizados. Otros materiales: fibras, polvo de caucho de neumáticos,

aditivos mejoradores de adherencia, arcilla expandida, escoria de alto horno y de acería, material de reciclado de pavimentos (rap).

Práctica: Caracterización de áridos y fíller. Ejecución de ensayos en laboratorio: granulometría vía húmeda y vía seca; pesos específicos; índice de lajas y agujas, ensayo de polvo adherido (agregado grueso); equivalente de arena (agregado fino); peso especifico y concentración crítica (fíller). Adherencia árido-ligante. Composición granulométrica de áridos en gabinete.

Módulo III: Mezclas especiales en caliente de última generación

Reseña histórica. Características generales, propiedades distintivas y campos de aplicación de las mezclas especiales: microaglomerados, mezclas drenantes, *stone mástic asphalt* (SMA), mezclas de alto módulo, mezclas densas y semidensas con asfaltos modificados, sistemas antirreflexión de fisuras, mezclas altamente resistentes a las deformaciones plásticas, mezclas resistentes a los carburantes. Ventajas e inconvenientes derivados de la utilización de las mezclas especiales. Costos, medidas de seguridad, normas de calidad.

Módulo IV: Mezclas densas y semidensas con asfalto modificado. Otros tipos de mezclas especiales.

Teoría: Mezclas densas y semidensas elaboradas con asfaltos modificados. Ventajas de la modificación. Tipos de modificadores más utilizados: polímeros, caucho vía húmeda, asfaltita. Criterios de diseño. Resistencia a fatiga y a los esfuerzos tangenciales. Campo de aplicación: pavimentos urbanos para altas prestaciones, autódromos. Mezclas de alto módulo. Reseña histórica. Tipo de cemento asfáltico que se emplea, granulometría de

áridos. Criterios de diseño. Determinación de módulos dinámicos. - Mezclas con asfaltos multigrado y mezclas resistentes a los carburantes. Características generales. Experiencias con tramos de prueba en Argentina. Mezclas altamente resistentes a las deformaciones plásticas. Causas de aparición de los ahuellamientos o "roderas". Propiedades de las mezclas anti-ahuellamiento, materiales y ensayos.

Práctica: Dosificación de mezcla densas en general y particularidades de dosificación cuando se elaboran con asfaltos modificados con polímeros: composición granulométrica, ensayos Marshall, procedimiento para la obtención del porcentaje óptimo de ligante.

Módulo V: Microaglomerados, mezclas drenantes y Stone Mástic Asphalt

Teoría: Microaglomerados. Concepto de estabilidad al deslizamiento; macro y microtextura. Microaglomerados continuos: distintos tipos; características, ventajas y desventajas. Microaglomerados discontinuos. Concepto de discontinuidad. Microaglomerados "franceses": características generales, formulación. Microaglomerados tipo "F" y tipo "M": criterios de dosificación, ensayos de control de calidad de elaboración y de ejecución. Mezclas drenantes. Antecedentes, características generales, ventajas y limitaciones; criterios de formulación; ensayos de laboratorio y de campo. Stone Mastic Asphalt. Características generales. Concepto de "pavimento perpetuo". Métodos de dosificacion; ensayos de escurrimiento y tracción indirecta. Empleo de fibras.

Práctica: Dosificación de microaglomerado en caliente tipo "F": composición granulométrica; determinación del contenido de ligante óptimo; comprobación de la resistencia conservada mediante el moldeo y ensayo de probetas cilíndricas (inmersión-compresión) y de probetas Marshall. Confección de planilla y determinación de parámetros de ensayo de ahuellamiento (Wheel Tracking Test) a partir de valores de un

ensayo real. Dosificación de Stone Mastic Asphalt (SMA): composición granulométrica e incorporación de fibras para asegurar el contenido de ligante mínimo; comprobación de la resistencia mediante el ensayo de tracción indirecta por compresión diametral y determinación del escurrimiento con el test de Schellemberg; determinación de la macrotextura mediante el ensayo de parche de arena. Dosificación de mezcla drenante: composición granulométrica; determinación del contenido de ligante óptimo mediante el ensayo Cántabro, la determinación de vacíos totales y el test de escurrimiento de ligante. Otros métodos de dosificación que se emplean.

Módulo VI: Procesos constructivos de mezclas especiales

Teoría: Los procesos constructivos de las mezclas asfálticas en caliente. Tipologías de plantas. Manejo de acopios de áridos, de fíller y de otros materiales; almacenamiento de ligante en obrador. Control de temperaturas de mezcla en planta asfáltica. Modo correcto de efectuar la carga sobre camión en planta y la descarga sobre tolva de terminadora en obra. Potenciales inconvenientes en el extendido y formas de evitarlos: segregación de agregados, segregación térmica. Controles de operación de los equipos de compactación. Mezclas drenantes. Elaboración en planta, singularidades y recaudos a ser tomados. Preparación de la superficie: acondicionamiento de la base, riegos de adherencia. Transporte. Extendido y compactación. Juntas de trabajo. Detalles constructivos en sectores de difícil acceso o de reparaciones localizadas Detalles constructivos relacionados con la permeabilidad y con la evacuación del agua. Apertura al tráfico. Control de calidad de los procesos constructivos. Microaglomerados en caliente y Stone Mastic Asphalt. Fabricación: aspectos generales, sistemas de incorporación de las fibras en la planta asfáltica. Preparación de la superficie transporte, extendido y

compactación. Control de textura y regularidad superficial. Mezclas densas modificadas y mezclas de alto módulo. Particularidades en los procesos de elaboración y puesta en obra respecto de las mezclas densas convencionales.

Práctica: Ensayos de control y de recepción: espesor y densidad aparente de testigos de pavimento; determinación del contenido de ligante y de la granulometría de los áridos recuperados de una muestra de la mezcla elaborada, para verificar su composición; moldeo de probetas para verificar en laboratorio los parámetros volumétricos (vacíos totales de la mezcla, vacíos del agregado mineral, vacíos ocupados por betún) y mecánicos (estabilidad Marshall, resistencia a compresión simple y resistencia a tracción indirecta en microaglomerado tipo "F" y en mezcla SMA; pérdidas por disgregación en ensayo Cántabro en mezcla drenante); determinación de la macrotextura del pavimento terminado mediante el ensayo in situ de parche de arena (microaglomerados y SMA); determinación in situ de la permeabilidad (mezcla drenante).

DURACIÓN

CUARENTA (40) horas, las cuales incluyen clases teóricas y prácticas.

METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial.

El cursado prevé la combinación de clases teóricas – expositivas, resolución de problemas y actividades prácticas de laboratorio.

EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

La promoción la obtienen los cursantes que, habiendo asistido con regularidad a las clases (mínimo 80% de asistencia) y cumplido con los trabajos prácticos, aprueben la evaluación final prevista.

REGISTRADO
AZUCENA PERALTA
DIRECTORA APOYO CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA Nº 1208

ANEXO II

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

"DOSIFICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD EN MEZCLAS ASFÁLTICAS ESPECIALES EN CALIENTE DE ÚLTIMA GENERACIÓN"

EN LA FACULTAD REGIONAL AVELLANEDA

CUERPO ACADÉMICO

- Dr. Hugo Daniel BIANCHETTO

  Ingeniero en Construcciones y en Vías de Comunicación, Universidad Nacional de La Plata.

  Especialización en Ingeniería Ambiental, Universidad Tecnológica Nacional.

  Doctorado en Ingeniería Civil, Universidad Politécnica de Cataluña, España.

  Profesor Adjunto de la Universidad Tecnológica Nacional.

  Docente de Posgrado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y de la Universidad Nacional de La Plata.