



Segundo semestre 2024

Profesora: Silvia Caro Spinel
Monitora: Angélica María Viana

Materiales Asfálticos (ICYA 4608)

Introducción

Las redes de infraestructura vial son esenciales para el desarrollo de las sociedades. Los materiales más empleados en la construcción de los pavimentos que conforman estas redes son los materiales asfálticos o bituminosos. No obstante, estos materiales son de difícil caracterización y su empleo está relacionado con procesos de contaminación e impacto ambiental. Por esta razón, es necesario conocer las tecnologías tradicionales y de última tecnología relacionadas a materiales asfálticos que permitan garantizar proyectos viales de alta calidad y durabilidad y de bajo impacto ambiental.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso se espera que los estudiantes:

- Describan el origen del asfalto y los principales productos asfálticos que se emplean en pavimentos e identifiquen los parámetros que afectan el comportamiento de materiales viscoelásticos.
- Describan las dificultades asociadas con los procesos de clasificación de materiales asfálticos y clasifiquen apropiadamente un asfalto de acuerdo con el sistema básico de desempeño Superpave.
- Identifiquen el rol y las características de cada uno de los componentes de mezclas asfálticas.
- Describan la filosofía de diseño de mezclas asfálticas tradicionales y recientes, identificando sus fortalezas y debilidades.
- Empleen datos de laboratorio para caracterizar reológicamente un asfalto o una mezcla asfáltica (i.e., construir curvas maestras).
- Empleen curvas maestras y otra información de la caracterización de materiales asfálticos para estimar el comportamiento esperado de los materiales y la selección de parámetros de diseño de pavimentos según las restricciones de cada proyecto.
- Calculen los parámetros volumétricos de mezclas asfálticas y los usen para obtener conclusiones sobre comportamiento esperado de la mezcla a partir de los mismos.
- Describan apropiadamente los principales procesos de deterioro que ocurren en mezclas asfálticas bajo condiciones de servicio en pavimentos flexibles (causas y mecanismos de daño).
- Critiquen, con argumentos técnicos válidos, las metodologías de producción, selección y diseño de los materiales asfálticos empleados en pavimentos. En particular, se espera que los estudiantes identifiquen las nuevas técnicas que promueven la **sostenibilidad ambiental** en el uso de materiales asfálticos y emitan recomendaciones sobre su uso.
- Se familiaricen con la normativa nacional existente para el uso de ligantes asfálticos y mezclas asfálticas.

Adicionalmente, se espera que los estudiantes conozcan y se familiaricen con las tendencias y técnicas más recientes de diseño, caracterización y modelación de mezclas asfálticas empleadas en el país y en el exterior.

Metodología de clases

Las clases se realizarán los martes de 6:30 a 9:20 a.m. en el salón RGD07. Cada semana se enviará por correo y se publicará en Bloque Neón la estructura de la semana, con actividades correspondientes a ‘antes’ de las clases y ‘durante’ las clases.

En cada clase, se discutirán los diferentes temas de la materia. En estos espacios se realizarán diversas actividades interactivas para que los estudiantes obtengan retroalimentación oportuna sobre su nivel de avance en el curso. Se espera que los estudiantes participen activamente a través de preguntas, comentarios y discusiones. En algunas clases se solucionarán parcial o totalmente problemas en parejas con el acompañamiento de la profesora y la monitora. Adicionalmente, en la mitad de cada una de las clases habrá un corto receso y se realizarán unos ‘intermedios’, en donde se estudiarán casos ‘interesantes’ de daños de pavimentos.

Además de las clases teóricas, en el curso se realizarán talleres de trabajo individual y trabajo en parejas. Adicionalmente, se tiene programada una visita al laboratorio para conocer las técnicas y los equipos que existen para caracterizar ligantes asfálticos y mezclas asfálticas. La profesora y la monitora dispondrán de espacios de atención, adicionales a las clases, para resolver dudas de las tareas y talleres.

La asistencia a las clases no es de carácter obligatorio, pero contribuye **sustancialmente** al buen desarrollo de la materia. La participación y compromiso de los estudiantes es fundamental para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

Temáticas del curso

Los siguientes son los temas que se abordarán en el curso:

- Introducción a la importancia de los materiales asfálticos
- Caracterización y clasificación de ligantes asfálticos
- Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal: caracterización en el dominio del tiempo y de la frecuencia
- Elaboración de curvas maestras de módulos dinámicos de asfaltos y mezclas asfálticas
- Caracterización de los agregados empleados en mezclas asfálticas
- Volumetría de mezclas asfálticas
- Diseño de mezclas asfálticas: conceptos iniciales y descripción de las metodologías
- Deterioro general de mezclas asfálticas
- Reciclaje de pavimentos y retos de sostenibilidad de pavimentos

La distribución inicial propuesta para las clases del curso se presenta al final de este documento. Sin embargo, con excepción de las fechas de los parciales, esta información es **solo una guía**, pues el detalle específico de los temas a tratar en cada clase dependerá del avance semanal. Por esta razón, cada semana se dará a conocer el cronograma esperado de actividades.

Metodología de evaluación

El curso será evaluado y calificado con base en dos exámenes parciales, tareas y talleres (individuales y en grupo) y en una actividad final en grupos de 4 personas. La actividad final consistirá en un proyecto que pondrá en práctica los conceptos vistos a lo largo del curso. En todos los casos, la evaluación de las diferentes actividades incluirá la capacidad de investigación, toma de decisiones y, en particular, la capacidad de pensamiento crítico y de análisis de los estudiantes.

Cualquier reclamo se deberá realizar durante los *siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado*, tal como lo estipula el reglamento general de estudiantes. Si el reclamo es sobre una tarea, un taller o la actividad final, éste deberá realizarse inicialmente a la monitora. Si después de dicho reclamo el estudiante siente que su reclamo no fue resuelto de forma satisfactoria, podrán hacer el reclamo directamente a la profesora. Los reclamos de los parciales deben realizarse directamente con la profesora. No se aceptarán reclamos fuera de estos días. Tampoco se aceptarán reclamos sobre tareas o proyectos en los últimos días del semestre, durante la entrega de notas definitivas.

Recuerden que desde hace un año cambiaron las fechas de *retiros de cursos* (fecha límite: final de la semana 11) y que las ausencias a pruebas deben ser justificada durante los 3 días calendario siguientes a la misma. En caso de que no puedan asistir a una prueba académica por alguna dificultad médica o justificable, les agradezco me avisen tan pronto como les sea posible.

- La nota final será calculada de la siguiente manera:

▪ Tareas y talleres ⁽¹⁾ :	42%
▪ Parciales:	46% (23% cada uno)
▪ Actividad final:	12%

Los estudiantes conocerán los criterios de evaluación de cada prueba con anterioridad suficiente a su presentación.

La atención a estudiantes se realizará los **martes después de clase** o con una cita previa concertada mediante correo electrónico: scaro@uniandes.edu.co. El correo de Angélica María Viana, la monitora del curso, es am.viana10@uniandes.edu.co y su horario de atención es: martes de 10:00 am a 12:00 pm en la oficina ML 753. En caso de requerir otro horario de atención, pueden comunicarse con Angélica para coordinar un espacio presencial o virtual.

Nota: toda comunicación a través de Internet o de cualquier otro medio previsto por la Universidad (e.g. Bloque Neón) se considera oficial. Es responsabilidad exclusiva de los estudiantes revisar periódicamente su correo electrónico.

Bibliografía

1. Roberts, Kandahal, Brown, Lee and Kennedy. "Hot asphalt materials, mixtures and construction". Second Edition. National Center for Asphalt Technology, NAPA (Research and Education Foundation); 1996.
2. Huang, Y.H. "Pavements analysis and design". Second Edition. Prentice Hall, 2003.
3. Papaganiakis, A., and Masad, E. "Pavement Design and Materials". John Willey & Sons: New Jersey, 2008.
4. Kim, Y.R. "Modeling of Asphalt Concrete". ASCE press and Mc Graw Hill, 2009.

Información adicional sobre el programa MAAD

El miembro de la comunidad que sea sujeto, presencie o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas.

Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:

1. Línea MAAD: lineamaad@uniandes.edu.co
2. Oficina de la Ombudsperson: ombudsperson@uniandes.edu.co
3. Decanatura de Estudiantes: centrodeapoyo@uniandes.edu.co
4. Red de Estudiantes: PACA (Pares de Acompañamiento contra el Acoso): paca@uniandes.edu.co
5. Consejo Estudiantil Uniandino (CEU): comiteacosoceu@uniandes.edu.co

Cronograma guía de actividades (2024-2)

Semana	Mes	Día	Tema
1	Agosto	6	Introducción al curso: importancia de los materiales asfálticos y últimos desarrollos en el área
2		13	Introducción: conceptos básicos de pavimentos y materiales asfálticos
3		20	Ligantes asfálticos: cemento asfáltico, emulsiones, asfaltos rebajados
4		27	Teoría de viscoelasticidad lineal: definición de reología y caracterización en el dominio del tiempo y la frecuencia
5	Septiembre	3	Teoría de viscoelasticidad lineal (continuación) y taller de asfaltos y comportamiento viscoelástico
6		10	Curvas maestras de módulo dinámico
7		17	Curvas maestras de módulo dinámico - taller de curvas maestras
8		24	Parcial 1 (durante las horas de clase)
Septiembre 30 a octubre 4		Semana de receso	
9	Octubre	8	Clasificación de asfaltos
10		15	Visita a los laboratorios y ensayos básicos
11		22	Clasificación de asfaltos y taller de clasificación de asfaltos
12		29	Agregados empleados en mezclas asfálticas y volumetría de mezclas asfálticas
13	Noviembre	5	volumetría de mezclas asfálticas - Taller de volumetría
14		12	Diseño de mezclas asfálticas - Deterioro de mezclas asfálticas: fatiga y ahuellamiento
15		19	Parcial 2 (durante las horas de clase)
16		26	Entrega de la actividad final del curso
---	Diciembre	3	No hay actividades ☺

Nota: este cronograma es solo una guía y será modificado y adaptado dependiendo del avance del curso