



Segundo semestre 2020

Diana B. Sánchez (bo-sanch@uniandes.edu.co)

Ingeniería de Pavimentos - ICYA 3308

1. Introducción y objetivos

La calidad y cobertura de la infraestructura vial son vitales para el desarrollo socio-económico de una región. En el caso colombiano, el mantenimiento de las redes viales y la ampliación de su cobertura a nivel nacional, municipal y urbano son tareas fundamentales para promover la competitividad del país en la región. Dicha ampliación implica el diseño de redes viales que satisfagan las condiciones de demanda presente y futura, y que proporcionen seguridad y comodidad a los usuarios. Por esta razón, el diseño, construcción y mantenimiento de las estructuras de pavimentos y obras anexas son elementos esenciales para garantizar vías durables de alta calidad. Bajo este contexto, es claro que el país requiere profesionales capaces de diseñar y dirigir proyectos de pavimentación de alta calidad y duración.

Por otra parte, en los últimos 20 años, el sector de la infraestructura vial ha incrementado las acciones para obtener estructuras de excelente calidad, que incluyan dentro de su diseño, prácticas constructivas o actividades de preservación y mantenimiento consideraciones de sostenibilidad. En este sentido, la evaluación de materiales alternativos que puedan ser empleados en proyectos de infraestructura vial sin comprometer la calidad de la estructura es una prioridad para el desarrollo del país. Por lo tanto, es importante formar profesionales que sean capaces de evaluar diferentes alternativas y promover prácticas más sostenibles en proyectos viales.

Al finalizar el curso se espera que el estudiante:

- Reconozca las diferentes estructuras de pavimento y sus respectivos comportamientos mecánicos.
- Reconozca las propiedades de los materiales asfálticos y emita juicios sobre su utilización en distintos escenarios.
- Reconozca las propiedades de los materiales granulares y de subrasante y emita juicios sobre su utilización en distintos escenarios.
- Reconozca la necesidad de estabilizar materiales y elija el proceso de estabilización más adecuado para una situación específica.
- Utilice la información de tráfico disponible para obtener el daño equivalente durante la vida útil de los pavimentos.
- Identifique y determine las variables de diseño de pavimentos.
- Realice diseños de pavimentos por medio de métodos tradicionales y modernos (empíricos, semi-empíricos y racionales).
- Identifique las distintas fallas de los pavimentos flexibles y rígidos y pueda emitir conceptos sobre sus posibles causas.
- Identifique en campo esas fallas mediante auscultaciones visuales.
- Procese y estudie la información obtenida de procesos de auscultación visual para emitir conclusiones sobre el nivel de servicio de la vía y sobre las medidas pertinentes a tomar.
- Conozca nuevos materiales y técnicas recientes enfocados, principalmente, a alcanzar pavimentos más sostenibles.

- Conozca los ensayos de caracterización de materiales empleados en pavimentos, analice los resultados y emita conclusiones.

Adicionalmente, el curso busca desarrollar en el estudiante habilidades de pensamiento crítico, creatividad, argumentación, capacidad de formular y solucionar problemas de pavimentos, trabajo en equipo, trabajo multidisciplinario con otras áreas de la ingeniería civil (i.e. geotecnia, vías, gerencia de la construcción), investigación sobre problemas actuales, criterio para la toma de decisiones y capacidad para determinar la influencia que tienen sus decisiones sobre la sociedad y el desarrollo del país.

2. Metodología de clase

Las clases se realizarán los miércoles y viernes de 11:30 a.m. a 12:45 m. de manera virtual, a través de la plataforma zoom mediante el siguiente enlace: <https://uniandes-edu-co.zoom.us/j/91241802458> Este enlace se utilizará durante todo el semestre.

Durante las clases del curso se presentarán a los estudiantes los distintos tópicos de la materia. Se espera que los estudiantes participen activamente a través de preguntas, comentarios y discusiones. Además, algunos problemas serán solucionados parcial o totalmente durante las horas de clase en grupos.

Durante el curso se desarrollarán dos proyectos de manera grupal. Las especificaciones de evaluación de los informes serán dados a conocer oportunamente.

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.

3. Metodología de evaluación

Los estudiantes deberán demostrar su capacidad de trabajo individual y en equipo.

- El curso será evaluado con base en tres exámenes parciales, dos proyectos y varias tareas y talleres. En todos los casos se considerará la capacidad de investigación, toma de decisiones y capacidad crítica de los estudiantes.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:

- Parciales:	60% (20% c/u).
- Tareas/talleres:	20%.
- Proyectos:	20% (en dos entregas).
Total	100%

Nota 1: La nota final será el valor aritmético que resulte de ponderar las diferentes calificaciones y se entregará con dos puntos decimales (por ejemplo, 3.84).

3.1 Parciales

Los parciales se realizarán los siguientes días durante las horas de clase:

- **Viernes 11 de Septiembre de 2020.**
- **Miércoles 21 de Octubre de 2020.**
- **Viernes 20 de Noviembre de 2020.**

Recuerden que la semana de receso está programada entre el 5 y el 9 de Octubre.

3.2. Tareas

El objetivo de las tareas es que los estudiantes apliquen individualmente los conceptos estudiados a través de la solución de ejercicios concretos característicos de cada uno de los temas del curso. En las tareas se evaluará el planteamiento de los problemas, la metodología de solución empleada, los resultados obtenidos y el análisis crítico de los resultados, de acuerdo con los criterios de calificación entregados con anticipación.

3.3. Proyecto

El objetivo de los proyectos es desarrollar en el estudiante capacidades investigativas, creativas, analíticas y de trabajo en equipo. Se realizará en grupos y su objetivo es enfrentar a los estudiantes a problemas reales y actuales que deberán ser solucionados bajo los preceptos de optimización y calidad técnica.



4. Temas del curso

Los siguientes son los temas a tratar del curso:

4.1 Introducción

- Importancia de los pavimentos en Colombia
- Historia de los pavimentos
- Conceptos básicos
- Definición y clasificación de pavimentos
- Escuelas de diseño de pavimentos

4.2 Materiales para pavimentos

- Aspectos generales
 - Propiedades físicas y clasificación de los suelos
 - Propiedades mecánicas de los suelos: CBR y módulos
- Subrasante
 - Características de la subrasante
 - Estabilización de suelos de subrasante. Caso Colombiano.
- Asfaltos y emulsiones. Reología del asfalto.
- Mezclas asfálticas y plantas de asfalto.
- Especificaciones SUPERPAVE para asfaltos.
- Materiales alternativos (geosintéticos)

4.3 Diseño de pavimentos

- Variables de diseño
 - Clima: agua y temperatura
 - Materiales

- Tráfico: ejes simples, tándem, tridem. Ejes estándar, coeficiente de agresividad medio y proyecciones.
- Métodos de diseño
 - Tipos de métodos
 - Diseño de pavimentos flexibles para bajo tráfico (método del INVIAS)
 - Diseño de pavimentos flexibles para mediano y alto tráfico (método del INVIAS, Instituto del asfalto, AASHTO y SHELL)
 - Diseño de pavimentos rígidos (PCA 84)
 - Diseño racional de pavimentos flexibles y rígidos (metodología general).

4.4. Técnicas de compactación, auscultación y reciclaje de pavimentos

Principales metodologías para caracterizar el estado y evolución de daños en pavimentos en servicio.

4.5. Materiales sostenibles para carreteras

Algunos esfuerzos orientados a impulsar la sostenibilidad en proyectos de infraestructura vial.

- Reciclaje de pavimentos asfálticos
- Empleo de rejuvenecedores
- Mezclas asfálticas tibias
- Asfalto caucho

5. Atención a estudiantes

La profesora del curso estará disponible para solucionar dudas durante las horas de clase o durante las horas de atención a estudiantes: Lunes y Miércoles de 2:30 - 3:30 pm. Para cualquier otra información o en caso en que el horario no se ajuste a sus posibilidades, se pueden comunicar con la profesora a través de la dirección bo-sanch@uniandes.edu.co para resolver dudas o definir una cita en un horario diferente. Toda comunicación a través de correo electrónico o sicua plus se considera oficial. Es responsabilidad de los estudiantes consultar con frecuencia su correo electrónico y el correo e información de sicua plus.

6. Bibliografía

El curso no cuenta con un único libro de referencia, por el contrario, se empleará información proveniente de diversas fuentes:

Huang, Yang H. (2004) *Pavement Analysis and Design*. Second Edition. Pearson Prentice Hall: New Jersey (USA).

Thom, Nick. (2014) *Principles of Pavement Engineering*. University of Nottingham. Second Edition. ICE – Institution of Civil Engineering publishing. Nottingham, United Kingdom.

Papagiannakis, A.T, and Masad, E. (2009) *Pavement Design and Materials*. John Wiley and Sons, Inc.: New Jersey (USA).

Croney D. Croney P. “Design and performance of road pavements”. Third edition. McGraw-Hill. Great Britain; 1998.

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.

Manual de Diseño de Pavimentos para Bogotá D.C. Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), Universidad de Los Andes. Bogotá; 2000.

Cláusula de ajustes razonables:

“Los ajustes razonables tienen el objetivo de eliminar las posibles barreras, visibles o invisibles, que impiden el pleno goce del derecho a la educación. En las circunstancias actuales, el protocolo de ajuste razonable se adapta para considerar las dificultades específicas que enfrentan los estudiantes, incluyendo barreras de conectividad, de acceso a recursos tecnológicos apropiados, barreras de salud física y mental de los estudiantes o de sus familiares, que se agudizan en el confinamiento.

Si usted lo considera necesario o importante, siéntase en la libertad de informar a su profesor/a lo antes posible si existe alguna barrera o dificultad, dentro de las señaladas anteriormente, y requiere de algún tipo de ajuste razonable para estar en igualdad de condiciones con los y las demás estudiantes.”¹

Política de momentos difíciles:

Las personas pueden pasar por momentos difíciles que pueden afectar la vida en la Universidad. Pueden ser problemas en casa, con amigos, familiares o con la pareja, u otro tipo de causas de estrés. Si usted siente que está pasando por un momento difícil, sin importar el motivo, siéntase con la tranquilidad de hablar con la profesora para pedir apoyo. Ningún trabajo o entrega debería sobrepasar su salud mental y física. Su bienestar es lo más importante.²

¹ Tomado del programa del curso Colombia: espacio, tiempo, diferencia profesor Ricardo Kerguelén.

² Adaptado del programa de un curso del profesor Johnattan García.