



Fecha: 24 de mayo de 2023

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería de Transporte y Vías

SEMESTRE: 10

ASIGNATURA: Electiva de profundización II – Microsimulación de tránsito

CÓDIGO: 8108344

NÚMERO DE CRÉDITOS: 3

PRESENTACIÓN

La microsimulación del tránsito es una herramienta de gran utilidad en la toma de decisiones para abordar problemas de movilidad, por lo que es necesario que los profesionales con formación en ingeniería de tránsito conozcan las bondades y restricciones de los principales paquetes de software especializados que se utilizan en los procesos de modelación de tráfico mediante microsimulación.

Para abordar este curso, el estudiante debe tener un buen nivel de lectura en el idioma inglés, debe haber aprobado el curso “Operación del tránsito II”, de manera que pueda hacer uso eficiente de las herramientas de microsimulación aplicando los conceptos fundamentales de tránsito y semaforización, así como los diferentes estudios de campo que permiten capturar la información insumo en la modelación.

JUSTIFICACIÓN

Las entidades públicas y privadas que se desempeñan en el área del control de tráfico o movilidad requieren profesionales capacitados en la modelación de la operación de infraestructuras de transporte, principalmente: corredores urbanos, intersecciones semaforizadas, gloriets, intersecciones señalizadas, tramos de carreteras de dos o más carriles y segmentos de autopistas. Así, la modelación de tráfico a través de microsimulación es uno de los campos que ofrece competencias específicas a los profesionales en Ingeniería.

COMPETENCIAS

El estudiante, una vez que haya culminado esta asignatura podrá:

- Identificar, abordar y resolver problemas específicos de tránsito urbano, mediante el uso de herramientas especializadas de microsimulación de tránsito.
- Buscar y recolectar información específica que le permita diagnosticar situaciones y proponer soluciones a los problemas planteados, cumpliendo con los requisitos exigidos por el rigor científico.
- Seleccionar y aplicar los principios básicos del diseño experimental más apropiado de acuerdo con el problema a abordar.

Para lo anterior se requiere el desarrollo de habilidades cognitivas, sicomotrices, socioafectivas e internacionales que se relacionan a continuación.



MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE PREGRADO
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 03

Página 2 de 3

COGNOSCITIVAS:

- Formular e identificar problemas
- Realizar estudios de ingeniería de tránsito
- Diseñar y aplicar modelos de tráfico
- Aplicar las metodologías para estimar las condiciones operativas actuales y futuras de infraestructuras de tráfico
- Comunicar, en forma oral y escrita los avances y resultados de los estudios y modelos de tráfico elaborados y validados.

SICOMOTRICES

En Ingeniería estas habilidades están relacionadas directamente con el uso de equipos y software específico. Por tal razón, en esta asignatura se buscará contribuir al desarrollo de habilidades para el manejo de software especializado en tránsito, principalmente a nivel de micro y meso simulación.

SOCIOAFECTIVAS

- Plena conciencia de lo que constituye la profesión de ingeniero y de su responsabilidad hacia sus colegas, sus jefes, sus clientes, la sociedad y el medio ambiente
- Trabajo en equipo y en proyectos multidisciplinarios, con aptitud para orientar y dirigir recursos humanos con capacidad de liderazgo
- Preocupación por las consecuencias políticas del manejo de la tecnología y su repercusión en el desarrollo económico y social
- Consideración y respeto por los factores culturales, ambientales y éticos involucrados en su trabajo como profesional.
- Conciencia de la evolución acelerada de los conocimientos adquiridos y por tanto, de la necesidad de mantener una actitud positiva hacia la educación continua

INTERNACIONALES

- Revisar y comprender material bibliográfico e infográfico en inglés – Reading, listening and Writing
- Identificar avances investigativos en el ámbito internacional, en el área de modelación de tránsito.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar la asignatura los estudiantes deben ser capaces de:

1. Identificar las variables (independientes, dependientes, extrañas y controladas) necesarias en el proceso de la microsimulación del tránsito.
2. Elaborar modelos de microsimulación de tráfico debidamente calibrados.
3. Valorar de forma crítica y justificada la validez de los modelos de microsimulación.
4. Interpretar adecuadamente los resultados de los modelos de microsimulación.
5. Aprender el uso de las herramientas computacionales para elaborar modelos de microsimulación de tránsito y plantear alternativas para resolver problemas de movilidad.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de las competencias del curso, se utilizan las estrategias que se indican a continuación:



MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE PREGRADO
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 03

Página 3 de 3

Competencia	Estrategia pedagógica
Utilizar correctamente herramientas especializadas de microsimulación de tráfico	Se realizan sesiones sincrónicas con el desarrollo de ejercicios dirigidos en forma simultánea entre estudiante y docente.
Identificar y plantear alternativas a problemas de movilidad a través del uso de herramientas de microsimulación	Se hace estudio de casos, a partir de experiencias en el área de consultoría o problemáticas de movilidad recientes en la ciudad.
Conocimiento de legislación, códigos y normas de aplicación en la modelación de tráfico	Se revisa la normativa de Tunja y Bogotá respecto a los estudios de tránsito y de demanda y atención a usuarios que requieren modelación o simulación.
Desarrollo de la capacidad para tomar decisiones	A partir de la generación de reportes de simulación o modelación, se estudian los parámetros que permiten tomar decisiones desde la ingeniería de tránsito.
Desarrollo de la conciencia de responsabilidad social	Se cuantifica el impacto económico y social de las diferentes alternativas a los problemas de movilidad, incluido no hacer nada.
Desarrollo de habilidades para el trabajo en grupos interdisciplinarios	Se estudian casos en los que se hace énfasis en la participación de otros profesionales y personas de otras disciplinas como arquitectos, urbanistas, sociólogos, agentes de tránsito, conductores, entre otros.
Fortalecimiento de competencias de comunicación oral y escrita	Se realizan informes ejecutivos relacionados con los talleres de aplicación del uso de software especializado, para esto se utiliza información real.
Fortalecimiento de competencias intelectuales como conceptualización, formación de juicios, inferencia, razonamiento y análisis de la explicación	Se socializan los diferentes resultados de los ejercicios y se discuten los resultados y conclusiones de cada grupo.
Competencias para segundo idioma: Reading, listening and writting.	Se leen documentos técnicos en inglés, tales como manuales, guías y artículos científicos. Adicionalmente se observan videos y tutoriales en inglés sobre procedimientos y uso de software.

TRABAJOS

La asignatura es de 3 créditos, por lo que **4 horas semanales** se realizan con acompañamiento del docente mediante sesiones sincrónicas y **5 horas semanales** de trabajo deben realizarse de forma independiente.

Nombre - objetivo	Número de estudiantes por grupo	Horas de trabajo autónomo individual	Horas y mecanismo de acompañamiento por parte del docente
Dibujo de redes en Vissim	1	6	3 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia



MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE PREGRADO
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 03

Página 4 de 3

Asignación de tráfico en Vissim	1	6	3 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Control de tráfico y semaforización	1	6	3 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Asignación dinámica de tráfico	1	6	3 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Infraestructuras cruces peatonales	1	6	3 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Calibración y validación de PTV Vissim	1	6	3 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Reportes y videos en Vissim	1	6	3 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Proyecto 1 – Estudio de tránsito en PTV Vissim	4	24	Se darán los lineamientos del trabajo a desarrollar y las fuentes de información. Se hará seguimiento y tutoría.
Dibujo de redes en Aimsun	1	6	2 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Asignación de tráfico en Aimsun – Estados de tráfico y matrices	1	6	2 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Control de tráfico en Aimsun	1	6	2 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Experimentos y replicaciones en Aimsun	1	6	2 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Reportes en Aimsun y calibración	1	6	2 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Dibujo de redes en SUMO	1	6	2 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Asignación de tráfico en SUMO	1	6	2 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia



MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE PREGRADO
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Código: D-GPA-P01-F02	Versión: 03	Página 5 de 3	
Simulación y reportes en SUMO	1	6	2 horas de trabajo sincrónico, se graba la sesión para tener el video como material de referencia
Proyecto final del curso	4	48	Se darán los lineamientos para desarrollar el proyecto final

INVESTIGACIÓN

El curso se enmarca dentro de la línea de investigación en Herramientas para Modelación y Simulación de Tráfico, perteneciente al Grupo de Investigación y Desarrollo en Operación del Tránsito GIDOT. El curso busca abordar la investigación formativa a través del abordaje de problemas del entorno real y la aplicación de los métodos de ingeniería para plantear alternativas.

MEDIOS AUDIOVISUALES

Dadas las condiciones actuales, se utilizará la plataforma Google Classroom como base del curso, y Google Meet para las clases sincrónicas.

EVALUACIÓN

Aspecto para evaluar	Estrategias o instrumentos de evaluación
Uso de herramientas computacionales especializadas	Talleres individuales, proyectos en grupo y parciales individuales.
Capacidad de identificar problemas y plantear alternativas	Proyectos en grupo
Competencias actitudinales (valores, desarrollo de la personalidad, madurez, liderazgo)	Talleres individuales, lecturas y exposiciones.
Capacidad de Contextualizar	Parciales
Capacidad para comprender material en inglés	Talleres individuales, proyectos y lecturas.

TRABAJO

Evaluación	Individual o colectiva	Fecha o plazo de entrega	Peso por cada 50% del semestre	Condiciones de entrega o presentación
Primer 50%				
Parcial 1	Individual	Semana 3	25%	En sesión sincrónica, formato



MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE PREGRADO
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

				digital.
Parcial 2	Individual	Semana 7	25%	En sesión sincrónica, formato digital.
Talleres semanales	Individual	Semanalmente	25%	Por la plataforma Classroom (penalización por entrega tardía)
Proyecto primer 50%	Colectiva – Grupos de 4 personas	Semana 8	25%	Por la plataforma Classroom (penalización por entrega tardía)
Segundo 50%				
Talleres semanales	Individual	Semanalmente	25%	Por la plataforma Classroom (penalización por entrega tardía)
Parcial	Individual	Semana 14	25%	En sesión sincrónica, formato digital.
Proyecto	Colectiva (4 personas)	Semana 16	50%	Por la plataforma Classroom (penalización por entrega tardía)

Los talleres se desarrollan principalmente de forma individual, mientras que los proyectos son grupales.

EVALUACIÓN COLECTIVA

Talleres y proyectos aplicados

Nombre - objetivo	Número de estudiantes por grupo	Horas de trabajo autónomo individual	Horas y mecanismo de acompañamiento por parte del docente
Proyecto – Modelo de microsimulación en PTV Vissim	4	10	Se hará acompañamiento durante las sesiones de clase y en horas de tutoría programadas con cada grupo.
Proyecto – Modelo de microsimulación en Aimsun	4	10	Se hará acompañamiento durante las sesiones de clase y en horas de tutoría programadas con cada grupo.
Proyecto – Modelo de microsimulación en SUMO	4	10	Se hará acompañamiento durante las sesiones de clase y en horas de tutoría programadas con cada grupo.

EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Talleres semanales, lecturas y parciales.



CONTENIDOS TEMÁTICOS CENTRALES

Conceptos iniciales: Modelación y microsimulación de tráfico

Modelación y microsimulación de tráfico, tipos de modelos, estructura general de redes, niveles de agregación, funciones objetivo, restricciones, aplicaciones, requerimientos de información, aplicaciones y potencialidades. Aplicación de estadística a parámetros de tráfico, metodologías de medición y periodización, distribuciones de llegadas o conteos, distribuciones de intervalos, distribuciones de velocidades, distribuciones de tiempo de viaje.

Microsimulación en PTV Vissim

Descarga e instalación del programa, carga y edición de fondos, arcos y conectores en 2D y 3D, carga de tráfico mediante entradas vehiculares, rutas estáticas y parciales, composiciones vehiculares, creación de vehículos específicos, control de tráfico por prioridad y conflictos de tráfico, intersecciones semaforizadas, zonas de velocidad controlada, peatones con VissWalk, configuración de la simulación, generación de reportes por nodos, colectores de datos, medidores de colas y tiempos, calibración de los modelos, estadístico GEH, comportamientos de conducción calibrados para Bogotá, gestión de escenarios, creación de videos, otras configuraciones especiales.

Software para evaluación y optimización

Modelación con SYNCHRO, Vistro, y SIDRA INTERSECTION. Optimización semafórica y medidas de gestión.

Microsimulación en Aimsun

Módulo de edición, fondos, redes, modelos, reportes. Microsimulación de proyectos.

Conceptos básicos de SUMO

Fondo, dibujo de redes, edición de redes, control en intersecciones, semáforos. Modelación y reportes.

LECTURAS MÍNIMAS

Highway Capacity Manual (HCM 2016) Volume 1, 2, 3 and 4

Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y el transporte. Alcaldía Mayor de Bogotá, secretaría de tránsito y transporte. 2005. Tomo 3, capítulos 4 a 6.

Manuales de usuario de los paquetes utilizados.

BIBLIOGRAFÍA

Cal y Mayor, Rafael; y Cárdenas, James. Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y Aplicaciones. 9º ed. 2018. Ed. Alfaomega.

Institute of Transportation Engineers – ITE – Manual of Transportation Engineering Studies. 2010.

M. Law and W. David Kelton, Simulation Modeling and Analysis, 4th edition, McGraw Hill, 2006.

Radelat Ergues, Guido. Principios de Ingeniería de Tránsito. Instituto de Ingenieros de Transporte de los



MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE
PREGRADO
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 03

Página 8 de 3

Estados Unidos.

R. Dowling, A. Skabardonis, and V. Alexiadis, Traffic Analysis Toolbox Volume III: Guidelines for Applying Traffic Microsimulation Modeling Software, FHWA-HRT-04-040.

Roess Roger, Prassas Elena y McShane W. Traffic Engineering. Fifth edition. Ed. Pearson. 2020

Traffic Modelling Guidelines. TfL Traffic Manager and Network Performance Best Practice. Version 3.0. Mayor of London. Transport for London. 2010.

Transportation Research Board – TRB . Highway Capacity Manual HCM 2016. Washington 2016.

U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration. Traffic Analysis Toolbox Volume III. Guidelines for Applying Traffic Microsimulation Modeling Software. 2019 Update to the 2004 Version.