



Fecha: mayo de 2023

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería de Transporte y Vías

**SEMESTRE:** noveno-décimo

**ASIGNATURA:** Electiva Software para Diseño Geométrico

**CÓDIGO:** 8108345

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** Tres (3)

#### PRESENTACIÓN

Con esta asignatura electiva, se pretende que el futuro ingeniero aproveche las oportunidades que se presentan por el gran desarrollo de la infraestructura vial del país, contribuyendo con el diseño de la misma mediante el uso de herramientas informáticas y mediante el criterio que se desarrolle en la profundización de las normas y conceptos relacionados con los alineamientos horizontal y vertical, así como el diseño de intersecciones, explanaciones y sitios en general que permite realizar el uso del software.

#### JUSTIFICACIÓN

En la actualidad y en el futuro, el mercado colombiano y latinoamericano, requiere profesionales diseñadores con criterio y conocimiento de la filosofía y normas del diseño geométrico vial, que contribuyan con el desarrollo de la infraestructura. Con la profundización de las normas y criterios, así como con el manejo del software usado por las empresas de consultoría, se abre otra gran oportunidad de desempeño en el mercado laboral para el ingeniero.

#### COMPETENCIAS

1. Tener el criterio para la aplicación de la normatividad de diseño en corredores viales e intersecciones a nivel.
2. Conocer las normas de presentación de diseños e informes acordes con los requerimientos de entidades públicas y privadas.
3. Analizar las normas de diseño geométrico y la consistencia del diseño de carreteras, utilizando el software IHSDM.
4. Manejar el software de diseño geométrico de carreteras y diseños lineales. Infracad, AutoCAD Civil 3D, Topo 3, principalmente.
5. Aplicar del software Civil 3D para el diseño de plataformas, explanaciones, modelación y análisis de sitios.
6. Planear, tomar y procesar información geo referenciada, mediante el uso de equipos y software especializado (Magna Sirgas, DJI, Topcon Tools, Agisoft Metashape (PIX4D), QGIS).



### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**Pensamiento Crítico:** Comprender la problemática del sector de infraestructura de carreteras en Colombia desde la perspectiva de las posibilidades de desarrollo del mismo y su papel en el diseño de la infraestructura necesaria.

**Pensamiento creativo:** Proponer y desarrollar ideas originales que conlleven a establecer la mejor alternativa de solución para el problema planteado de realizar un diseño geométrico, teniendo en cuenta el alcance del objetivo común de un grupo interdisciplinario.

**Razonamiento analítico y sintético:** Descomponer la situación planteada en elementos simples, como el diseño en planta, perfil y sección transversal, las cuales deben estar interrelacionadas, para poder reproducirlo y presentarlo a otros con total conocimiento de la información que maneja y de los procesos, procedimientos y operaciones realizadas.

**Solución de problemas:** Tener la capacidad de aplicar estrategias de solución de problemas, aplicando las anteriores competencias, de manera que dichas estrategias sean evaluadas y utilizadas en las situaciones planteadas en beneficio del proyecto.

**Cultura Ciudadana y entendimiento del entorno:** En el ámbito nacional, comprender la normatividad y las exigencias de un proyecto geométrico de acuerdo con lo establecido por el INVIAS y los órganos gubernamentales; en el ámbito internacional, comprender las similitudes y diferencias y tener la capacidad de acoplarse a la normatividad propia de un país en particular en donde puede desempeñarse en este campo. Aplicar adicionalmente las normas necesarias, en especial teniendo en cuenta, además de las mencionadas anteriormente, las relacionadas con el medio ambiente, la sociedad, la cultura y el patrimonio arqueológico.

**Razonamiento matemático:** Comprender la información presentada en tablas, gráficas y esquemas, así como las fórmulas para establecer las relaciones entre los diferentes elementos de una carretera, de manera que se llegue a una solución económica y segura.

**Comunicación:** Presentar adecuadamente los informes escritos necesarios y tener la capacidad de presentarlos de manera adecuada de forma oral, teniendo en cuenta el público objetivo.

**Comunicación en inglés:** Desarrollar la capacidad de leer, entender y aplicar normas internacionales escritas generalmente en inglés, que complementen las nacionales, o que le permitan desempeñarse en el ámbito internacional. Utilizar software de diseño en inglés.

**Manejo de la información:** Desarrollar la capacidad de localizar información, filtrarla y organizarla para los fines del proyecto. Establecer para cada situación, la cantidad y tipo de información necesaria, evaluar las fuentes e incorporarla. Entender el impacto económico, legal y social del uso de la información y manejarla de manera ética y responsable.

**Uso de las TIC:** Desarrollar la capacidad de recolectar, procesar y analizar la información, utilizando software especializado. Utilizar las TIC para la comunicación, colaboración y participación en redes.

**Trabajo en equipo:** Tener la capacidad de organizar el trabajo en equipo para producir resultados e identificar los roles en un equipo de trabajo interdisciplinario.



### METODOLOGÍA

La metodología para el desarrollo de la asignatura Trazado de carreteras, comprende los siguientes componentes:

- Realización de clases magistrales con exposición del tema por parte del docente y participación de los estudiantes con el desarrollo de consultas bibliográficas y realización de lecturas previamente seleccionadas.
- Exposición por parte del docente y de los estudiantes de normas de diseño geométrico y temas relevantes en el ámbito nacional e internacional.
- Desarrollo de talleres y ejercicios complementarios, tanto en español como en inglés.
- Realización de proyectos individuales y grupales de aplicación, los cuales serán sustentados.
- Revisión de especificaciones de entregables de diseño y de revisión de los mismos.

De esta manera, las principales estrategias pedagógicas en el desarrollo del curso, comprenden:

- ✓ Utilización de la plataforma Moodle y la herramienta Meet para videoconferencias.
- ✓ Utilización directa del software en diferentes aplicaciones.
- ✓ Utilización de material didáctico, como videos, para el fortalecimiento de los temas vistos en clase.
- ✓ Utilización de material escrito, tales como artículos científicos, en relación con los temas de clase.
- ✓ Análisis de casos particulares aplicados al diseño geométrico de calles , carreteras e intersecciones.
- ✓ Realización de ejercicios y talleres, para el aprendizaje de los temas vistos.

Es de anotar que la asignatura es de tres (3) créditos, que corresponden a nueve (9) horas semanales de trabajo: cuatro (4) horas semanales con acompañamiento del docente y cinco (5) horas semanales de trabajo independiente por parte del estudiante, con acompañamiento del docente en las horas de tutorías programadas o acordadas.

En relación con trabajos en grupo, en y fuera de clase, se informará oportunamente el tema y objetivo de cada una de estas actividades, el número de estudiantes de cada grupo, las horas de trabajo autónomo individual y las horas y mecanismo de acompañamiento por parte del docente.

### INVESTIGACIÓN

La investigación en esta asignatura está dirigida hacia la participación en proyectos desarrollados por los grupos de investigación de la facultad de ingeniería o de la Universidad en general y que tengan la aplicación con el diseño geométrico, básicamente orientada hacia las especificaciones, metodologías, software, etc.

La investigación en esta asignatura está orientada por el Grupo de Investigación y desarrollo en Infraestructura Vial (GRINFRAVIAL) perteneciente a la escuela de Transporte y Vías, al cual el estudiante puede vincularse y desarrollar proyectos relacionados con el diseño geométrico en los semilleros de investigación.

### MEDIOS AUDIOVISUALES

- Computador
- Textos y artículos disponibles en la biblioteca de la Uptc.
- Red de Internet
- Gabinete de topografía
- Software especializado



**EVALUACIÓN**

**EVALUACIÓN COLECTIVA**

Algunos de los proyectos realizados en la asignatura a lo largo del semestre se realizarán en grupos, para los cual se informará oportunamente. Esto se presenta en el siguiente apartado.

**EVALUACIÓN INDIVIDUAL**

El desarrollo de la evaluación del curso se hará de la siguiente manera:

| Competencia a evaluar            | Estrategias o instrumentos de evaluación  |
|----------------------------------|---|
| Competencias 1 a 3 (Metodología) | Talleres, consultas, tareas, ejercicios, quices “sorpresa”, exposiciones, parciales |
| Competencias 4 a 6(Metodología)  | Desarrollo de proyectos de aplicación y estudio de casos.                           |

Las estrategias o instrumentos de evaluación se desarrollarán de la siguiente manera:

| Estrategia o instrumento de evaluación                                   | Individual o colectiva | Fecha o plazo de entrega             | Ponderación | Condiciones de entrega o presentación  |
|--|------------------------|--------------------------------------|-------------|--|
| Talleres, consultas, tareas, ejercicios, exposiciones, quices “sorpresa” | Individual o Colectiva | Concertado                           | 10%         | Teórico y/o práctico, con condiciones adicionales concertadas.                                       |
| Parciales escritos   | Individual             | Martes<br>Semana 4 y 12;<br>2 horas. | 15%         | Teórico y/o práctico, acumulativos, síncronos o asíncronos, con condiciones adicionales concertadas. |
|  |                        | Martes<br>semana 8 y 16;<br>2 horas. | 15%         |  |
| Realización de proyectos   | Individual o colectiva | Concertado                           | 60%         | Condiciones establecidas y concertadas con el docente titular de práctica.                           |

Las fechas de realización de las actividades de evaluación son susceptibles de modificación, según el desarrollo del semestre.

**TALLERES:**

- Diseño de una plataforma
- Cálculo de volúmenes entre superficies
- Revisión de un tramo con IHSDM

**PROYECTOS**

- Diseño de un tramo de carretera con AutoCAD Civil 3D.
- Diseño de dos intersecciones a nivel con AutoCAD Civil 3D.
- Diseño de una glorieta con AutoCAD Civil 3D.
- Diseño de un tramo de doble calzada con Topo 3.
- Planeación de una vía con Infracworks.



### CONTENIDOS TEMÁTICOS CENTRALES

- Repaso de normas de diseño geométrico de carreteras
- **INFRAWORKS**
- **CIVIL 3D**
- Proyectos en Civil 3D
- Importación de puntos y generación de superficies
- Diseño de plataformas y Explanaciones.
- Criterios de Diseño Geométrico en planta, perfil y sección transversal.
- Diseño de vías: Diseño en Planta.
- Diseño en perfil
- Secciones transversales
- Informes y planos
- Diseño de intersecciones a nivel
- Doble calzadas
- **VEHICLE TRACKING.**
- **IHSDM**
- Revisión de normas
- Consistencia del diseño
- **TOPO 3**
- Diseño de carreteras
- Diseño de doble calzada
- **REVIT BÁSICO**

### LECTURAS MÍNIMAS

- A POLICY ON GEOMETRIC DESIGN OF HIGHWAYS AND STREET. AASHTO (American Association of State Highways and Transportation Officials). Washington, 2004. (Green Book) Capitulo 1 al 3
- BRAVO Paulo Emilio. Diseño De Carreteras: Técnica y Análisis. Editorial Carvajal. Bogotá. 1993 Capítulos 1 al 10
- CARDENAS James. Diseño Geométrico De Carreteras. Ecoe Ediciones. Primera Edición. Bogotá. 2002. Capítulos 1 al 8
- CHOCONTÁ Pedro Antonio. Diseño Geométrico De Vías. Editorial ECI. Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá. 2004. Capítulos 1 al 9
- MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS. Instituto Nacional de Vías INVIAS. Bogotá. 2008.
- GUÍA PARA EL DISEÑO DE VÍAS URBANAS PARA BOGOTÁ D.C. Instituto de Desarrollo Urbano, IDU, Universidad Nacional de Colombia, 2013.
- MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL. Instituto Nacional de Vías INVIAS. Bogotá. 2004.
- ECOPETROL. Normas para el diseño de plataformas petroleras. Normas NIP.

### BIBLIOGRAFÍA

- AASHTO. A policy on geometric design of highways and streets. 2018.\*
- AASHTO. Highway safety manual. Washington D.C. 2014
- Cárdenas Grisales, James. Diseño geométrico de carreteras. Bogotá D.C. Ecoe Ediciones, 2019.\*\*
- FHWA. Manual on uniform traffic control devices for streets and highways. Washington DC, 2009.
- Ghazi G. Al-Khateeb. Highway Planning, Survey, and Design. CRC Press, 2020.
- González Vergara, Carlos. Ingeniería de Vías, diseño y trazado. Bogotá D.C. Alfamoega, 2019\*\*
- INVIAS. Manual de diseño geométrico de carreteras. Bogotá. 2008.



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 6 de 3

- INVIAS. Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura subsector vial. Bogotá, 2011.
- INVIAS. Manual de drenaje de carreteras. Bogotá, 2009.
- Ministerio de transporte. Manual de señalización vial. Bogotá D.C. 2015.

\* Disponible en biblioteca UPTC.

\*\* Disponible en ebooks UPTC.

Nombre del docente responsable: EDGAR ARNALDO CALDERON MALAGON