# CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN
# EN INGENIERÍA DE CAMINOS DE MONTAÑA

## PROGRAMA ACADÉMICO

### CURSO: DISEÑO DE VÍAS I

***Topografía Aplicada:*** Fundamentos de geodesia y topografía general. Sistemas y marcos de referencia, posicionamiento satelital, instrumental topográfico, poligonación, nivelación geométrica y modelos digitales del terreno. Plataformas digitales geodésicas. Topografía subterránea y minera, orientación en pozos y galerías, guiado de tuneladoras, control de excavaciones, auscultación y fotogrametría con drones. Módulo práctico de relevamiento en campo, control de errores y procesamiento de datos aplicados a proyectos viales.

***Geología:*** Introducción a minerales y rocas. Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Geomorfología fluvial y eólica. Deslizamientos gravitacionales, geología estructural y visitas a laboratorios de roca y mineralogía. Métodos de exploración geofísica: eléctricos, geofísica de pozo y sísmica de refracción. Geomecánica, efecto escala, roca intacta, discontinuidades y muestreo geomecánico. Macizos rocosos y clasificaciones geomecánicas, cálculo de índices, zonificación. Estabilidad de taludes, tipos de rotura, proyección estereográfica, deslizamientos y medidas de control.

***Geotecnia*:** Propiedades mecánicas de suelos y rocas. Ensayos de laboratorio y de campo. Hidráulica de macizos rocosos. Estructura y macizo rocoso. Roca matriz y macizo rocoso. Ecuaciones constitutivas. Evaluación de condiciones de seguridad y casos reales.

***Tránsito:*** El conductor, el vehículo y la vía. Capacidad y niveles de servicio. Factores que afectan la capacidad, intensidad y nivel de servicio. Características del tránsito. Circulación en caminos rurales de dos trochas. Modelos de simulación.

***Diseño Geométrico:*** Estudios preliminares. Elección de la traza en terreno montañoso. Diseño Planimétrico. Movimiento en recta y en curva. Peralte y sobreancho. Diseño Altimétrico. Pendientes máximas. Curvas verticales. Rampas de escape. Carriles Auxiliares. Movimiento de suelos. Diagrama de Bruckner. Diseño geométrico de túneles. Evaluación de la Consistencia.

***Seguridad Vial*:** Políticas de seguridad vial. Enfoques Sistema Seguro y Visión Cero. Diseño geométrico y consistencia. Costados del camino y seguridad pasiva. Caminos autoexplicativos e indulgentes. Diseño que perdona errores y gestión de velocidad. Modelos predictivos y simulación. Sistemas de contención lateral. Metodología de evaluación de riesgo. Factor humano e infraestructura. Seguridad en vehículos. Sistemas activos y pasivos.. Auditorías, Inspecciones.

### CURSO: DISEÑO DE VÍAS II

***Suelos y Materiales Viales*:** Suelos. Clasificación. El agua en el suelo. Teoría de la Compactación. Estabilización de los suelos. Materiales Viales. Nociones de reología. Áridos. Muestreo. Ensayos de calidad. Asfaltos. Clasificación. Cementos asfálticos. Teoría de las emulsiones.

***Pavimentos Asfálticos*:** Capas estructurales. Funciones. Tránsito. Cargas. Tensiones. Métodos de diseño. AASHTO'93. Pavimento bajo congelamiento. Tratamientos bituminosos superficiales. Concretos asfálticos en frío y en caliente. Diseño de refuerzos. Construcción de la obra básica. Métodos constructivos. Equipos. Controles constructivos. Construcción de pavimentos asfálticos. Plantas asfálticas.

***Pavimentos de Hormigón*:** Tecnología del hormigón. Tensiones por carga y por temperaturas. Métodos de diseño. Pavimento bajo congelamiento. Construcción de la obra básica. Métodos constructivos. Equipos. Controles constructivos. Construcción de pavimentos de hormigón. Plantas de elaboración del hormigón. Curado. Juntas.

## CURSO: DISEÑO DE OBRAS ESPECIALES Y DRENAJE DE CARRETERAS

***Mecánica de Suelos Aplicada:*** Estabilidad de taludes, laderas naturales y terraplenes carreteros. Muros de sostenimiento. Distintos tipos. Métodos de cálculo. Fundación de obras viales. Cimentaciones.

***Explosivos y Voladuras***: Explosivos. Naturaleza y clasificación. Mecánica de rotura de rocas. Diagramas de cargas. Nociones de seguridad. Explotación de canteras. Apertura de traza, desmonte, corte cajón y media ladera.

***Construcción de Túneles:*** Tipos de sección. Métodos de avance: convencional y mecanizado. Jumbos. Tuneladoras. Perforación. Carga y voladura. Ventilación. Extracción. Transporte. Seguridad.

***Aspectos Viales de Túneles:*** Túneles viales. Estudios previos. Anteproyecto. Proyecto ejecutivo. Método austriaco. Factores que afectan la capacidad de un túnel. Trazado en planta. Alineamiento recto y curvo. Perfil longitudinal. Sección transversal. Tránsito. Ventilación. Iluminación. Drenaje. Mantenimiento. Emergencias. Explotación.

***Sistemas de Información Geográfica****:* Introducción a los sistemas de información geográfica. Arquitectura de un sistema de información geográfica. Representación digital de los datos geográficos. Métodos de adquisición de información espacial. Modelo de datos geográficos. Fundamentos cartográficos y geodésicos. Datos dentro de los SIG. Modelo ráster. Modelo vectorial. Imágenes Satelitales. Geomorfometría y análisis del terreno.

***Hidrología y Drenaje:*** Hidrología. Crecidas. Métodos de estimación del caudal de diseño. Hidrogramas. Drenaje superficial de carreteras. Alcantarillas. Cunetas. Disipadores de energía. Obras especiales. Defensas de márgenes. Subdrenaje de carreteras.

## CURSO: EVALUACIÓN DE PROYECTOS E IMPACTO AMBIENTAL

***Evaluación de Proyectos:*** Tópicos principales. Prefactibilidad y factibilidad. Selección de alternativas. Análisis y Evaluación. Determinación de costos y beneficios. Indicadores económicos: VPN, TIR, B/C, como métodos de selección de alternativas. Evaluación económica y social de proyectos.

***Gestión de Pavimentos:*** Módulos generales que componen un sistema de gestión de pavimentos (SGP). Información a recopilar. Mecanismos de evaluación técnica y económica en un SGP. Modelos de evaluación HDM del Banco Mundial. Capacidades y limitaciones. Modelos de deterioro y de costos de operación vehicular (VOC).

***Impacto Ambiental:*** Conceptos. Variables a considerar. Definición del ámbito del proyecto y del medio afectado. Metodología de determinación de los efectos producidos por el proyecto. Indicadores de impacto. Alternativas de mitigación. Marco legal. Efectos de las obras viales al medio ambiente.

## CURSO: TRABAJO FINAL - PROYECTO COMPLETO DE UN TRAMO DE CAMINO DE MONTAÑA

Durante este curso los alumnos ejecutan, con el seguimiento de un profesional guía, el Proyecto

Completo de un Tramo de Camino de Montaña. Cada etapa del proyecto concluye con una exposición y un informe de ingeniería parcial. Este curso reviste suma importancia pues permite: a) volver sobre los conocimientos teóricos recibidos y ampliarlos de ser necesario; b) utilizar una metodología de trabajo integral que en sí misma constituye un valioso aprendizaje para esta o cualquier otra disciplina técnica y c) obtener un legajo técnico completo de indudable utilidad para la actividad del graduado.