

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01

Versión: 01

Página 1 de 40

RESOLUCIÓN 42 DE 2022

(10 de mayo)

Por la cual se aprueba el Proyecto Académico Educativo - PAE del programa de Especialización en Geotecnia Vial adscrito a la Facultad Seccional Sogamoso

EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

en uso de sus atribuciones legales, en especial las conferidas por la Ley 30 de 1992, el Artículo 24 del Acuerdo 066 de 2005 y

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con lo establecido en la Ley 30 de 1992, las instituciones de educación superior son autónomas para ejercer y desarrollar sus programas académicos, teniendo como objetivo prestar a la comunidad un servicio de alta calidad, como resultado de su formación.

Que el Ministerio de Educación Nacional expidió el Decreto 1075 de 2015 - Único Reglamentario del Sector Educación.

Que el Ministerio de Educación Nacional expidió el Decreto 1330 de 2019, Por el cual se sustituye el Capítulo 2, Título 3 Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 – Único Reglamentario del Sector Educación.

Que el Capítulo 2 del Decreto 1330 de 2019, compilado del Decreto 1075 de 2015 del Ministerio de Educación Nacional, establece las condiciones de calidad para la obtención de Registro Calificado de Programas Académicos de Educación Superior y el artículo 2.5.3.2.6.1 del Decreto en mención, establece que los programas de posgrados son la formación posterior al título de pregrado que se desarrolla según el marco normativo vigente, en los niveles de especialización, maestría y doctorado.

Que mediante el Acuerdo 110 del 15 de octubre de 1998, el Consejo Superior de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia aprobó la creación del programa de Especialización en Geotecnia Vial, con código SNIES 9235.

Que mediante el Acuerdo 02 del 28 de enero del 2020, el Consejo Superior delegó al Consejo Académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia para estudiar y aprobar el Proyecto Académico Educativo de los programas de posgrado que fueron creados antes de mayo de 2018 y que cuentan con registro calificado vigente.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01 Versión: 01 Página 2 de 40

Que el Comité Curricular de Área Disciplinar de Ciencias de la Tierra, en sesión 03 del 11 de marzo de 2022, recomendó la aprobación del Proyecto Académico Educativo del programa de Especialización en Geotecnia Vial.

Que el Consejo de Facultad de la Seccional Sogamoso, en sesión 05 del 30 y 31 de marzo de 2022, previa recomendación del Comité Escuela de Posgrados, recomendó la aprobación del Proyecto Académico Educativo del programa de Especialización en Geotecnia Vial.

Que mediante correo electrónico del 6 de mayo de 2022, la Jefa del Departamento de Posgrados informó que revisado el Proyecto Académico Educativo – PAE, correspondiente al programa de Especialización en Geotecnia Vial adscrito a la Facultad Seccional Sogamoso, junto con los anexos allegados el día 05 de mayo de 2022, cumplen con las condiciones técnicas, académicas y normativas expresadas por la Universidad y los procesos y procedimientos establecidos por este Departamento.

Que el Consejo Académico, en sesión ordinaria y virtual 08 del 10 de mayo de 2022, estudio y aprobó el Proyecto Académico Educativo del programa de Especialización en Geotecnia Vial de la Facultad Seccional Sogamoso.

En mérito de lo expuesto, el Honorable Consejo Académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- Aprobar el Proyecto Académico Educativo del programa de Especialización en Geotecnia Vial adscrito a la Facultad Seccional Sogamoso

ARTÍCULO 2.- IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA: El Programa de Especialización en Geotecnia Vial se identifica por las siguientes características generales:

Nombre del Programa	Especialización en Geotecnia Vial
Código SNIES	9235
Sede del Programa	Sogamoso
Facultad /Seccional	Seccional Sogamoso
Ubicación del Programa	Sogamoso, Boyacá
Nivel Académico	Posgrado
Nivel de Formación	Especialización
Énfasis en	N.A.
Modalidad	Presencial
Título que Otorga	Especialista en Geotecnia Vial
Norma Interna de Creación	Acuerdo 110 de 1998
Número de Créditos Académicos	25

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01 Versión: 01 Página 3 de 40

Periodicidad de Admisión	Semestral
Duración del programa	Dos (2) semestres
Valor de la matrícula	Seis (6) S.M.M.L.V. semestrales
Número máximo de admitidos por	Treinta (30) estudiantes
Programa en convenio	No
*Clasificación Internacional Normalizada de Educación – CINE 2013 AC	
Campo amplio	Ingeniería, Industria y Construcción
Campo específico	Arquitectura y construcción
Campo detallado	Construcción e ingeniería civil
*Núcleo Básico del Conocimiento	
Área de conocimiento	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y
Núcleo Básico del Conocimiento –	Ingeniería civil y afines

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

ARTÍCULO 3.- PERTINENCIA Y PROPÓSITOS DEL PROGRAMA

3.1. Marco Jurídico específico del Programa

La Especialización en Geotecnia Vial es un programa adscrito a la Escuela de Posgrados de la Facultad Seccional Sogamoso de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, la cual se establece dentro del marco jurídico definido por:

- Decreto 1807 de 2014, por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR- 10 Título H – Estudios Geotécnicos.
- Acuerdo 110 de 1998, por el cual se crea el programa de estudios de posgrados: Especialización en Geotecnia Vial adscrito a la Facultad Sede Seccional Sogamoso.
- Resolución 33 de 2007, por la cual se aprueba el reajuste curricular al sistema de créditos académicos del plan de estudios del programa de Especialización en Geotecnia Vial adscrito a la Facultad Seccional Sogamoso.

3.2. Justificación del Programa

En el contexto nacional, el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior registra un total de once (11) programas de especialización relacionados al área de la geotecnia con registro calificado. De ellos, un 63% pertenecen a instituciones de carácter oficial y el 37%, al carácter privado. En ese sentido, Bogotá D.C., Manizales y Tunja lideran la oferta nacional de programas de especialización con un 18% respectivamente. Respecto al número de créditos de los programas, se observan especializaciones desde los 24 hasta los 32 créditos, desarrollados en un 82%, en periodos académicos semestrales y un 18%,

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01

Versión: 01

Página 4 de 40

anuales. Los programas de Especialización registran una gran variedad de asignaturas, encontrando programas con 6, 10, 12, 13, 14, 16 y 17 temáticas (SNIES, 2022).

En el contexto regional del departamento de Boyacá, se identificó la existencia de tres (3) programas a nivel de especialización relacionados con la geotecnia vial, los cuales se encuentran en la Universidad Santo Tomás Sede Tunja (Privada) y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Oficial).

Se identifica que los programas de especialización brindan la oportunidad de continuar con procesos de formación posgraduada en geotecnia y geotecnia vial a los profesionales de los cuatro programas de ingeniería civil que se ofrecen en Boyacá y a los profesionales de Ingeniería de Transporte y Vías e Ingeniería Geológica, principalmente.

El programa de Especialización en Geotecnia Vial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Seccional Sogamoso tiene como rasgo distintivo la inclusión de un trabajo de aplicación dentro del plan de estudios, como ejercicio de validación del proceso de aprendizaje e instrumento de interacción con el sector externo. También, la inclusión de cursos en el plan de estudios como: comportamiento mecánico de geomateriales, estabilidad de taludes, y modelación geotécnica, brinda una sólida formación en geotecnia desde la perspectiva y necesidades de la infraestructura vial. Los cursos de Geología para Ingenieros y Mecánica de Rocas Aplicada son un factor distintivo del programa para el desarrollo de habilidades relacionadas con las excavaciones en rocas. La denominación del Programa es de por sí, un rasgo distintivo al existir en Colombia solo dos programas de especialización con esta especificidad de la temática. A esto se suma la estrategia de formación integral de la Escuela de Posgrados Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Seccional Sogamoso relacionada con el programa de Habilidades para La Vida.

Dentro del potencial profesional de los egresados del Programa se destacan actividades de desarrollo municipal, regional y nacional relacionados con la construcción de malla vial, la cual comprende las vías urbanas, las carreteras veredales, vías terciarias, carreteras intermunicipales, troncales, y las doble calzadas conocidas como de cuarta y quinta generación. Así mismo, de la construcción de nuevas vías, tanto urbanas como rurales, está su mantenimiento y mejoramiento continuo, que incluye además de los trabajos de pavimentación, el rediseño de taludes de corte y terraplén, la revisión de estabilidad de zonas susceptibles a la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa, así como el diseño y construcción de obras de contención y drenaje; lo anterior forma parte del potencial campo de acción de los egresados del Programa.

Por tanto, el/la Especialista en Geotecnia Vial participa en la planeación, desarrollo y mantenimiento de la infraestructura vial, a fin de garantizar obras adecuadamente diseñadas y construidas, obras que mejoran la calidad de vida de los ciudadanos, en términos económicos, logísticos, sociales y ambientales.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 5 de 40
-----------------------------	--------------------	-----------------------

El/la Especialista en Geotecnia Vial estará capacitado para desempeñarse como: 1) Consultor en el desarrollo de estudios e interventoría para la construcción, ampliación y mantenimiento de carreteras. 2) Consultor en la evaluación de estabilidad de laderas y taludes. 3) director de los trabajos de construcción o rehabilitación de carreteras. 4) Contratista de todo tipo de obras geotécnicas en proyectos lineales. 5) Académico e investigador en geotecnia, 6) funcionario en organizaciones del sector público o privado en áreas relacionadas con la geotecnia y la infraestructura vial. 7) Empresario de servicios para el sector de infraestructura vial.

Un aspecto importante a tener como referente en este análisis, es el continuo incremento de las actividades humanas en comercio, turismo, intercambio cultural y social, que demanda cada vez más un eficiente y eficaz ejercicio de las profesiones, de tal manera que siempre será deseable contar con profesionales especializados en todos y cada uno de los campos del saber humano. Con la formación de Especialistas en Geotecnia Vial, la Universidad busca corresponder con las políticas estatales de ofrecer vías de calidad que garanticen la movilización por su territorio, en condiciones óptimas de confort y seguridad.

El crecimiento del país en términos económicos ha demandado a su vez una mejor infraestructura vial a todo lo ancho y largo del territorio nacional. Es evidente que el gobierno ha hecho esfuerzos importantes para mejorar el nivel de servicio de la malla vial del país, lo cual se ve reflejado en la estructuración de proyectos de quinta generación 5G, en los cuales se demanda profesionales con posgrado en temáticas relacionadas, a fin de garantizar que la infraestructura se desarrolle con altos estándares de calidad.

Los proyectos de Quinta Generación de Concesiones 5G, establecidos por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), buscan incentivar la generación de empleo, impulsar la economía regional y principalmente, conectar más y mejor a los colombianos. Para tal fin, adelanta un grueso paquete de procesos de estructuración, los cuales están divididos en dos etapas. De la primera etapa hacen parte 15 proyectos: ocho carreteros, cuatro aeroportuarios, dos relacionados con navegabilidad y uno férreo, con una inversión total en capex de \$21.58 billones de pesos. (cifras estimadas a junio de 2020) consultado en: <https://www.ani.gov.co/proyectos-5g-en-etapa-de-estructuracion>.

El Programa hace parte una segunda etapa de los proyectos de Quinta Generación de Concesiones 5G, con la cual se pretende transformar la conectividad y la infraestructura del país por los próximos 100 años. De acuerdo con estimaciones realizadas por Fedesarrollo, cuando la demanda por obras civiles crece en 1 billón de pesos, se generan en promedio, cerca de 28.204 empleos en la economía.

Los usuarios de las carreteras asimilan la modernización del país con el desarrollo de proyectos viales pensados en términos de buena calidad, garantizando óptimas condiciones de economía, durabilidad, funcionalidad, seguridad de las vías y ambientalmente sustentables. Consecuentemente, es desafío del Especialista en Geotecnia Vial aportar en las diferentes fases del proyecto, es decir, tanto en el diseño, como en la construcción,

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01

Versión: 01

Página 6 de 40

operación y rehabilitación de las obras, evidenciando un alto potencial laboral para el cumplimiento de los programas y proyectos definidos para el país en el próximo siglo.

3.2. Misión del Programa

Ofrecer capacitación de excelente calidad en geotecnia vial a profesionales de ingeniería civil y afines, que tengan la plena convicción de comprometerse con el mejoramiento continuo de la infraestructura vial del país.

3.3. Visión del Programa

Ser una Especialización de reconocido prestigio en los ámbitos nacional e internacional, donde se integren con rigor científico y calidad académica, los fundamentos teóricos, los desarrollos tecnológicos y el sentido de responsabilidad social.

3.4. Objetivos

3.4.1. Objetivo general

Formar con alta calidad a profesionales de Ingeniería Geológica, Civil, Vías y Transporte, de Minas y afines como Especialistas en Geotecnia Vial para generarles habilidades técnicas y personales, que les permita enfrentar los retos del desarrollo sustentable de la infraestructura vial del país a través de diferentes roles.

3.4.2. Objetivos específicos

- Capacitar como especialistas en geotecnia vial a profesionales de ingeniería geológica, ingeniería civil, ingeniería de transporte y vías, ingeniería de minas y demás ciencias afines.
- Formar, bajo principios de calidad y liderazgo, profesionales en el área de geotecnia competentes para realizar estudios y diseños relacionados con proyectos viales.
- Incentivar el conocimiento del medio geológico, buscando disminuir el riesgo que representen condiciones desfavorables de este, frente al desarrollo de las actividades propias de proyectos viales.
- Actualizar a los profesionales participantes en el uso de metodologías y herramientas computacionales para la solución de diversos problemas geotécnicos.

3.5. Perfil de ingreso

La Especialización está dirigida a: Ingenieros Civiles, Ingenieros Geólogos, Ingenieros de Minas e Ingenieros de Vías y Transportes, y profesionales afines al área de geotecnia vial, previo cumplimiento de los requisitos de admisión de la Especialización:

- Títulos académicos
- Estudio de calificaciones de pregrado
- Estudio de hoja de vida

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01

Versión: 01

Página 7 de 40

3.6. Perfil de Egreso

El Especialista en Geotecnia Vial estará en capacidad de:

- Tener una concepción clara de la importancia de conocer al más alto nivel de rigurosidad posible, las propiedades físicas y mecánicas del terreno cuando es intervenido para una obra vial.
- Conocer los mecanismos mediante los cuales se logra el control de los efectos negativos del suelo involucrado en un proyecto, cuando las condiciones puedan tornarse adversas.
- Tener capacidad de concebir, programar, organizar y dirigir un proyecto vial en sus diferentes etapas y en todos sus frentes.
- Contar con creatividad para analizar y proponer diversas soluciones al sinnúmero de problemas que puedan presentarse en el desarrollo de un proyecto de geotecnia vial.
- Saber optimizar los recursos humanos y técnicos, durante la ejecución de obras geotécnicas para obtener el máximo de beneficios, logrando minimizar los riesgos y los costos.
- Poseer un conocimiento amplio de las técnicas tradicionales y modernas necesarias para el control de los procesos erosivos y de remoción en masa.
- Tener capacidad de innovación frente a la solución de problemas para utilizar de manera óptima los recursos disponibles.
- Mantener un continuo deseo de actualización, buscando saber de los desarrollos tecnológicos logrados en otros lugares, en procura de desarrollar sus propias investigaciones.

ARTÍCULO 4.- ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA

4.1. Componentes Formativos:

El plan de estudios de la Especialización en Geotecnia Vial constituye un conjunto de cursos, prácticas y metodologías que conducen al logro del perfil del egresado y al cumplimiento de los objetivos del Programa, organizados en función de las áreas curriculares contempladas. La Especialización está estructurada en dos (2) periodos académicos en los cuales se busca proporcionar una formación integral y dar espacios para el desarrollo académico, de acuerdo con las tendencias e intereses particulares del estudiante.

4.1.1. Sistema de Créditos

El programa de Especialización Geotecnia Vial, en concordancia con el Decreto 1330 de 2019 (Artículo 2.5.3.2.4.2.), considera al crédito académico como la unidad de medida del trabajo académico del estudiante, que equivale a cuarenta y ocho (48) horas para un periodo académico. La Especialización en Geotecnia Vial está estructurada en veinticinco

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01 **Versión: 01** **Página 8 de 40**

(25) créditos académicos reglamentados en el Acuerdo de creación y aprobados por el Consejo Superior de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Un crédito académico equivale a cuarenta y ocho (48) horas de trabajo académico del estudiante, que comprende las horas de acompañamiento directo del docente (16 horas) y las horas de trabajo independiente que el estudiante debe dedicar a la realización de actividades de estudio, prácticas u otras que sean necesarias para alcanzar los Resultados de Aprendizaje (32 horas). En conclusión, el programa de Especialización tendrá una relación de trabajo directo e independiente de 1:2.

4.1.2. Estructura curricular del Programa

La Especialización en Geotecnia Vial, siguiendo los lineamientos del Departamento de Posgrados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y acorde con la Resolución 33 de 2007, presenta la estructura curricular del Programa en las siguientes áreas de formación:

Área de formación	Porcentaje %	Total, Créditos
Interdisciplinar	12%	3
Disciplinar y Profundización	76%	19
Investigación Producción e Innovación	12%	3
TOTAL	100%	25

Área de formación	Curso	Tipo de crédito
Interdisciplinar	Geología para Ingenieros	Teórico – Práctico
Disciplinar y Profundización	Geotecnia Básica	Teórico – Práctico
	Mecánica de Rocas Aplicada	Teórico – Práctico
	Estabilidad de Taludes	Teórico – Práctico
	Estructuras de Contención y Fundaciones	Teórico – Práctico
	Caracterización Geotécnica	Teórico – Práctico
	Geotecnia Ambiental	Teórico – Práctico
	Materiales para Carreteras	Teórico – Práctico
Investigación Producción e Innovación	Modelación Geotécnica	Teórico – Práctico

Fuente: Resolución 33 de 2007

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01

Versión: 01

Página 9 de 40

4.1.3. Plan General de Estudios

CURSO	OBLIGATORIO	EFECTIVO	CRÉDITOS	HORAS DE TRABAJO ACADÉMICO			ÁREAS DE FORMACIÓN DEL CURRÍCULO			
				Horas de trabajo directo	Horas de trabajo independiente	Horas totales de trabajo	Interdisciplinar	Investigación Producción e Innovación	Disciplinar y Profundización	Nº máximo de estudiantes matriculados o proyectados
Primer Semestre										
Geología para Ingenieros	X		3	48	96	144	X			30
Geotecnia Básica	X		3	48	96	144			X	30
Mecánica de Rocas Aplicada	X		3	48	96	144			X	30
Estabilidad de Taludes	X		3	48	96	144			X	30
Segundo Semestre										
Estructuras de Contención y Fundaciones	X		3	48	96	144			X	30
Caracterización Geotécnica	X		2	32	64	96			X	30
Geotecnia Ambiental	X		2	32	64	96			X	
Materiales para Carreteras	X		3	48	96	144			X	30
Modelación Geotécnica	X		3	48	96	144		X		30
Total, número de horas				400	800	1200				
Total, porcentaje horas				33.3 %	66.7%	100%				
Total, número créditos	25		25				3	3	19	
Porcentajes	100 %	0	100 %				12 %	12%	76 %	

Fuente: Resolución 33 de 2007

Prerrequisitos

La Especialización en Geotecnia Vial no prevé prerrequisitos en el proceso de formación.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 10 de 40
-----------------------------	--------------------	------------------------

Requisitos de grado

Los requisitos para obtener el título de Especialista en Geotecnia Vial, según el Acuerdo 019 de 2018 por el cual se modifica el Artículo 44 del Acuerdo 052 de 2012, son los siguientes:

- Haber cursado y aprobado la totalidad del plan de estudios.
- Tener matrícula vigente.
- Estar a paz y salvo por todo concepto con la institución.
- Cancelar los derechos de grado.

4.1.4. Determinación de los Resultados de Aprendizaje

Área de formación	Resultados de Aprendizaje del Programa	Curso	Resultado de Aprendizaje por Curso
Investigación Producción e Innovación	Construyo modelos geotécnicos mediante la utilización de software especializado que respondan a los requerimientos y necesidades de los proyectos de infraestructura vial.	Modelación Geotécnica	Utilizo diferentes metodologías de cálculo para la predicción del comportamiento del terreno frente a los requerimientos generados en un proyecto de infraestructura vial
Interdisciplinar		Geología para Ingenieros	Interpreto mapas geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos y de riesgo geológico, con el propósito de determinar la incidencia de aspectos geológicos en proyectos viales.
Disciplinar y Profundización	Soluciono problemas de infraestructura vial relacionados con la geotecnia desde un enfoque de investigación aplicada, con el propósito de contribuir al desarrollo sustentable de la infraestructura vial del País.	Geotecnia Básica	Identifico las propiedades físicas y mecánicas de suelos y rocas para diferentes condiciones de carga y características del subsuelo.
		Caracterización Geotécnica	Establezco las propiedades geotécnicas del terreno por medio de pruebas de laboratorio e In-situ, con fines de construcción de modelos geotécnicos.
		Geotecnia Ambiental	Propongo soluciones de estabilización del terreno por medio de la biotecnología y el uso de recursos renovables en la solución de problemas geotécnicos

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 11 de 40
-----------------------------	--------------------	------------------------

	Analizo la estabilidad de excavaciones subterráneas y superficiales a través del uso de software geotécnico especializado, para indicar las medidas de estabilización que prevengan fenómenos de remoción en masa en proyectos de infraestructura vial.	Mecánica de Rocas Aplicada	Determino las propiedades físicas y mecánicas de rocas, discontinuidades y macizos rocosos presentes en proyectos de infraestructura vial.
		Estabilidad de Taludes	Aplico metodologías de cálculo de estabilidad de taludes con el fin de proponer soluciones que garanticen su estabilidad, además de identificar la amenaza, riesgo y vulnerabilidad por fenómenos de remoción en masa.
	Diseño estructuras de contención como solución para la estabilidad de una excavación superficial, estabilización de un fenómeno de remoción en masa, o para contener la conformación de una estructura de pavimento.	Estructuras de Contención y Fundaciones	Identifico las fuerzas ejercidas por la tierra contenida y como se transmiten dichas fuerzas en forma segura a la fundación o a un sitio por fuera de la masa analizada de movimiento.
	Selecciono los materiales de carreteras apropiados a las características de cada proyecto vial, a partir del conocimiento de los tipos, propiedades, aspectos técnicos y nuevas tecnologías existentes en el mercado.	Materiales para Carreteras	Determino las propiedades y usos de materiales para carreteras (subrasantes, materiales pétreos, materiales bituminosos, concretos, y geosintéticos y nuevas tecnologías) a partir del estudio de los mismos, para establecer las bondades, métodos de mejoramiento y estabilización, y modo de utilización dentro de proyectos viales.

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

Caracterización de los Resultados de Aprendizaje del Programa en articulación con el/ los perfiles de egreso

Semestr e	Perfil de egreso ¹	Resultados de Aprendizaje definido de acuerdo a la caracterización
I	Mantener un continuo deseo de actualización buscando saber de los desarrollos tecnológicos logrados en	Construyo modelos geotécnicos mediante la utilización de software especializado que respondan a los requerimientos y

¹ Competencias generales (aprender a aprender). RA-Sabrá y comprenderá, Competencias específicas (aprender a hacer) RA-Será capaz de hacer, Competencias actitudinales (aprender a ser y aprender a vivir en sociedad).

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01

Versión: 01

Página 12 de 40

	otros lugares, en procura de desarrollar sus propias investigaciones.	necesidades de los proyectos de infraestructura vial.
I	Conocer los mecanismos mediante los cuales se logra el control de los efectos negativos del suelo involucrado en un proyecto, cuando las condiciones puedan tomarse adversas	
I	Tener una concepción clara de la importancia de conocer al más alto nivel de rigurosidad posible, las propiedades físicas y mecánicas del terreno cuando es intervenido para una obra vial.	Análisis la estabilidad de excavaciones subterráneas y superficiales a través del uso de software geotécnico especializado para indicar las medidas de estabilización que prevengan fenómenos de remoción en masa en proyectos de infraestructura vial.
I	Poseer un conocimiento amplio de las técnicas tradicionales y modernas necesarias para el control de los procesos erosivos y de remoción en masa.	
I	Contar con creatividad para analizar y proponer diversas soluciones al sinnúmero de problemas que puedan presentarse en el desarrollo de un proyecto de geotecnia vial.	Soluciono problemas de infraestructura vial relacionados con la geotecnia desde un enfoque de investigación aplicada, con el propósito de contribuir al desarrollo sustentable de la infraestructura vial del País.
II	Tener capacidad de concebir, programar, organizar y dirigir un proyecto vial en sus diferentes etapas y en todos sus frentes.	
II	Tener capacidad de innovación frente a la solución de problemas para utilizar de manera óptima los recursos disponibles.	Diseño estructuras de contención como solución para la estabilidad de una excavación superficial, estabilización de un fenómeno de remoción en masa, o para contener la conformación de una estructura de pavimento.
II	Saber optimizar los recursos humanos y técnicos, durante la ejecución de obras geotécnicas para obtener el máximo de beneficios logrando minimizar los riesgos y los costos.	Selecciono los materiales de carreteras apropiados a las características de cada proyecto vial, a partir del conocimiento de los tipos, propiedades, aspectos técnicos y nuevas tecnologías existentes en el mercado.

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

4.1.5. Estrategias de flexibilización curricular

La flexibilidad se refiere a la posibilidad de permitir al estudiante diferentes vías de movilidad dentro del currículo establecido institucionalmente. La flexibilidad curricular ha tenido por objeto crear espacios para los intereses y preferencias personales de los estudiantes dentro del Programa y permitir, así, una moderada diversificación profesional, que enriquece su ejercicio.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01

Versión: 01

Página 13 de 40

El programa de Especialización en Geotecnia Vial posee una flexibilidad con los programas de pregrado de la Universidad, a cuyos estudiantes se les permite cursar un semestre en la Especialización, como opción de trabajo de grado, y pueden seguir con el segundo semestre a fin de obtener el título de especialistas, previa aprobación del Comité de Currículo (Acuerdo 052 de 2012, UPTC). Esta posibilidad se resalta como uno de los principales resultados de las estrategias de flexibilización del Programa.

a. Posibilidad de Electivas

El programa de Especialización en Geotecnia Vial no tiene cursos electivos.

b. Posibilidad de homologación

El programa de Especialización en Geotecnia Vial se acogerá a lo establecido en el Capítulo III del Acuerdo 052 de 2012 o las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan en términos de homologación y transferencia.

4.1.6. Estrategias de Interdisciplinariedad

La Interdisciplinariedad hace referencia a la existencia de currículos abiertos que permitan el diálogo de profesores y estudiantes con otras disciplinas y formas de comprensión del mundo, así como a la posibilidad de conformar y consolidar comunidades académicas en los diferentes espacios institucionales.

Los enfoques interdisciplinarios en el diseño y el desarrollo del plan de estudios de la Especialización en Geotecnia Vial abordan la formación del pensamiento, desde el análisis de problemas y necesidades de la infraestructura vial, a través de la visión de distintas disciplinas y desde enfoques de formación holística. Es así como el Programa fomenta el trabajo interdisciplinar, a partir de los cursos del plan de estudios desde perspectivas como la ingeniería, la geología, la geotecnia, los materiales, estructuras, medio ambiente, entre otras. Esta formación tiene como propósito que el especialista aborde la temática de la geotecnia vial desde un matiz holístico, involucrando diferentes perspectivas que permitan un análisis objetivo de las situaciones de estudio, que permitan encontrar una solución integral.

El perfil de ingreso al Programa estimula la interdisciplinariedad, disciplinariedad y transdisciplinariedad, al abordar las dinámicas de formación desde diferentes profesiones como la Ingeniería Civil, la Ingeniería Geológica, la Ingeniería de Transporte y Vías, entre otras.

4.1.7. Estrategias de Transdisciplinariedad

La transdisciplinariedad del Programa se promueve a través de la realización de diferentes actividades académicas como, por ejemplo, el trabajo de aplicación. Esta actividad tiene como propósito la creación de espacios académicos aplicados entre las necesidades y

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01

Versión: 01

Página 14 de 40

requerimientos de la industrial, el sector empresarial, social o económico (involucramiento de actores externos) relacionados principalmente con proyectos de infraestructura vial. Los trabajos de aplicación realizados en la Especialización se caracterizan por incorporar diferentes dimensiones, como las técnicas, las sociales, las ambientales, las normativas y las políticas en un proceso académico aplicado con la participación de todos los actores.

4.1.8. Formación Integral

La Especialización en Geotecnia Vial desarrolla actividades incluidas en cada curso del plan de estudios que promueve la formación integral del estudiante en términos éticos, estéticos, socio – políticos, comunicativos y culturales. Los contenidos están enfocados en un carácter disciplinar, aun así, incluye y permea la incorporación de aspectos éticos y socio políticos asociados a la temática de estudio como son: proyectos viales, desarrollo del país, contratación estatal, entre otros. En el proceso de evaluación se incluye aspectos de la formación integral, donde se evidencia características de las dimensiones del estudiante relacionadas con criterios éticos, competencias comunicativas y estéticas, conceptos socio – políticos y cognitivos.

Es así que en todos los cursos se fomenta la formación ética, estética, socio política, a la par con la formación puramente técnica, y se recalca sobre la importancia de la aplicación del conocimiento acorde a una visión rigurosa del ejercicio profesional, que cumpla con la normativa establecida por la institucionalidad. Se discuten y resaltan mediante el estudio de casos, las consecuencias desfavorables que se pueden derivar de proyectos mal ejecutados, tanto económicas, como sociales y ambientales. Se hace énfasis en la responsabilidad social del área de especialidad y los impactos que tiene para el crecimiento económico, desarrollo social e igualdad de oportunidades del país.

En apoyo con la Escuela de Posgrados de la Seccional Sogamoso, el Programa realiza actividades complementarias extracurriculares que promueven la formación integral de los estudiantes. Entre ellas, podemos resaltar los webinars denominados “*Competencias para la vida*” donde se desarrollan actividades de formación orientadas a nutrir elementos transversales de la formación de los estudiantes como: inteligencia emocional, creatividad, liderazgo, comunicación, inteligencia financiera, entre otras.

4.2. Componente Pedagógico:

4.2.1. Modelo Pedagógico del Programa

La Especialización en Geotecnia Vial retoma elementos de los principios del Modelo Pedagógico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia como la autonomía, la construcción de conocimiento e investigación, así como el sentido de pertenencia e identidad para seleccionar el modelo basado en el aprendizaje significativo.

El concepto de aprendizaje significativo fue propuesto inicialmente por el psicólogo estadounidense David Ausubel, afirmando que “el aprendizaje ocurre cuando el material se

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 15 de 40
----------------------	-------------	-----------------

presenta en su forma final y se relaciona con los conocimientos anteriores de los estudiantes” (Ausubel, 1983, p. 14). Este modelo pretende la formación de personas como sujetos activos, capaces de tomar decisiones y emitir juicios de valor, lo que implica la participación activa de profesores y alumnos, que interactúan en el desarrollo de la clase para construir, crear, facilitar, liberar, preguntar, criticar y reflexionar sobre la comprensión de las estructuras profundas del conocimiento.

En conclusión, podemos decir que el eje del modelo pedagógico basado en el aprendizaje significativo es el aprender haciendo. El profesor se convierte en un facilitador que contribuye al desarrollo de las capacidades de los estudiantes para pensar, idear, crear y reflexionar. El estudiante evoluciona secuencialmente en las estructuras cognitivas para acceder a conocimientos cada vez más elaborados. Por tanto, la construcción de conocimiento se produce cuando:

- Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget)
- Cuando esto se realiza en interacción con otros (Vygotsky)
- Cuando es significativo para el sujeto (Ausubel)

La estrategia adecuada para llevar a la práctica este modelo es el “Project Based Learning” (PBL), ya que permite interactuar en situaciones concretas y significativas y estimular el “saber” que es conceptual, el “saber hacer” que es procedimental y el “saber ser” que es lo actitudinal.

4.2.2. Modelo Pedagógico del Programa y su articulación con el Modelo Pedagógico Institucional

La Especialización en Geotecnia Vial se acoge a los principios del modelo pedagógico Institucional “Edificamos Futuro” definido por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en términos de libertad y ética, inclusión participación, democracia, desarrollo profesional, cultura política, construcción del conocimiento e investigación, sentido de pertenencia, autonomía, actitud crítico dialógica, cultura de participación y autoevaluación con el propósito de construir un currículo abierto, incluyente y flexible, para formar integralmente a los estudiantes y así cumplir con la función social que lo sustenta. Además, la Especialización en Geotecnia Vial se articula al Modelo Pedagógico de la Facultad Sede Seccional Sogamoso, aprobado por el Consejo de Facultad mediante Acta 04 del 03 de marzo de 2017, basado en aprendizaje significativo, el cual conlleva metodologías de Aprendizaje Activo, centrado siempre en el estudiante y caracterizado por la acción como motor del proceso.

La Especialización en Geotecnia Vial, a través de este Modelo Pedagógico, pretende la formación de personas como sujetos activos, capaces de tomar decisiones y emitir juicios de valor, lo que implica la participación de maestros y estudiantes, que interactúan para construir, crear, facilitar, liberar, preguntar, criticar y reflexionar sobre la comprensión de las estructuras profundas del conocimiento.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 16 de 40
-----------------------------	--------------------	------------------------

4.2.3. Estrategias de enseñanza – aprendizaje

Manteniendo como premisa el Modelo Pedagógico, el programa de Especialización en Geotecnia Vial plantea las siguientes estrategias de enseñanza aprendizaje:

Componente pedagógico de los cursos acorde con los Resultados de Aprendizaje

Nombre del Curso	Resultados de aprendizaje	Estrategias de enseñanza y aprendizaje
Geología para Ingenieros	Interpreto mapas geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos y de riesgo geológico, con el propósito de determinar la incidencia de aspectos geológicos en proyectos viales.	Desarrollo de habilidades en los estudiantes a través del entrenamiento o ejecución de prácticas de laboratorio y salidas de campo que involucren el trabajo colaborativo.
Geotecnia Básica	Identifico las propiedades físicas y mecánicas de suelos y rocas para diferentes condiciones de carga y características del subsuelo	Desarrollo de habilidades en los estudiantes a través del entrenamiento o ejecución de prácticas de laboratorio.
Mecánica de Rocas Aplicada	Determino las propiedades físicas y mecánicas de rocas, discontinuidades y macizos rocosos presentes en proyectos de infraestructura vial.	Presentación de la información de manera interactiva y colaborativa, usando los Ambientes de Aprendizaje Activo de la Seccional Sogamoso. (Talleres, resolución de problemas, aprendizaje colaborativo). Desarrollo de un trabajo de aplicación para la integración de habilidades adquiridas. Aplicación de software especializado en geotecnia para el análisis de estabilidad de excavaciones en roca. Aplicación de conocimiento por medio de visitas de campo.
Materiales para Carreteras	Determino las propiedades y usos de materiales para carreteras (subrasantes, materiales pétreos, materiales bituminosos, concretos, y geosintéticos y nuevas tecnologías) a partir del estudio de los mismos, para establecer las bondades, métodos de mejoramiento y estabilización, y modo de utilización dentro de proyectos viales.	Presentación de la información de manera interactiva y colaborativa, usando los Ambientes de Aprendizaje Activo de la Seccional Sogamoso. (Talleres, resolución de problemas, aprendizaje colaborativo) Ejecución de prácticas de laboratorio y salidas de campo.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 17 de 40
-----------------------------	--------------------	------------------------

Nombre del Curso	Resultados de aprendizaje	Estrategias de enseñanza y aprendizaje
Estructuras de Contención y Fundaciones	Identifico las fuerzas ejercidas por la tierra contenida, y como se transmiten dichas fuerzas en forma segura a la fundación o a un sitio por fuera de la masa analizada de movimiento.	Presentación de la información de manera interactiva y colaborativa, usando los Ambientes de Aprendizaje Activo de la Seccional Sogamoso. (Talleres, resolución de problemas, aprendizaje colaborativo) Ejecución de prácticas de laboratorio y uso del Museo de Ingeniería Geológica.
Estabilidad de Taludes	Aplico metodologías de cálculo de estabilidad de taludes con el fin de proponer soluciones que garanticen su estabilidad, además de identificar la amenaza, riesgo y vulnerabilidad por fenómenos de remoción en masa.	El curso se desarrollará mediante clases magistrales presenciales, lecturas complementarias, ejercicios de aplicación desarrollados durante la clase y posteriores a ella, junto con cuestionarios cortos y exámenes. Se presentarán herramientas de análisis basadas en software comercial. Ejecución de prácticas de campo y uso del Museo de Ingeniería Geológica.
Modelación Geotécnica	Utilizo diferentes metodologías de cálculo para la predicción del comportamiento del terreno frente a los requerimientos generados en un proyecto de infraestructura vial	Simulaciones en sala de cómputo especializada que ofrecen entornos para la observación, exploración y la experimentación a través del análisis de problemas reales en torno al tema de geotecnia vial.
Caracterización Geotécnica	Establezco las propiedades geotécnicas del terreno por medio de pruebas de laboratorio e In-situ con fines de construcción de modelos geotécnicos.	Desarrollo de habilidades en los estudiantes a través del entrenamiento o ejecución de prácticas de laboratorio.
Geotecnia Ambiental	Propongo soluciones de estabilización del terreno por medio de la biotecnología y el uso de recursos renovables en la solución de problemas geotécnicos	Presentación de la información de manera interactiva y colaborativa, usando los Ambientes de Aprendizaje Activo de la Seccional Sogamoso. (Talleres, resolución de problemas, aprendizaje colaborativo)

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

Talento humano que apoya el proceso pedagógico

Componente Pedagógico	Descripción	Tipo de personal
Contenidos curriculares	Indica los objetivos de aprendizaje, resultados de aprendizaje y contenidos mínimos programáticos a desarrollar en cada curso.	Profesor

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01 **Versión: 01** **Página 18 de 40**

Selección y uso de materiales	Indica los ambientes de aprendizaje a utilizar en cada curso (Aulas, laboratorios especializados, salidas de campo, entre otras).	Profesor
Evaluación educativa	Presenta los mecanismos de evaluación individual, colectiva, instrumentos, porcentajes, entre otros.	Profesor

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

4.2.4. Estrategias de innovación pedagógica y didáctica

La Especialización en Geotecnia Vial incorpora las siguientes estrategias de innovación pedagógica y didáctica:

- Simulaciones por medio de software especializados que ofrecen entornos para la observación, exploración y la experimentación a través del análisis de problemas reales en torno al tema de geotecnia vial.
- Ejecución de prácticas de laboratorio y salidas de campo.
- Análisis de problemas reales: Se brindan las instrucciones y fuentes de consulta de la información de un problema real, para que los estudiantes corroboren los resultados, analicen los parámetros utilizados en el diseño y exploración del terreno y, por último, den un concepto técnico del problema consultado y lo modelen a través del software especializado.
- Desarrollo de talleres en los laboratorios de suelos y rocas, petrografía, geomática y mineralogía.
- Utilización de la SandBox del Laboratorio de Ingeniería Geológica para la comprensión de problemas geológicos y geotécnicos.
- Desarrollo de hojas de cálculo o de software para el cálculo de soluciones de problemas de geotecnia vial.

4.2.5. Organización de las Actividades Académicas

La Especialización en Geotecnia Vial, siguiendo los lineamientos del Departamento de Posgrados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, presenta la organización de las actividades académicas de la siguiente forma:

Semestre Académico	Nombre del Curso	Código	Tipo de Crédito	Resultado De Aprendizaje Esperado
I	Geología para Ingenieros	-	T-P	Interpreto mapas geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos y de riesgo geológico, con el propósito de determinar la incidencia de aspectos geológicos en proyectos viales.
Contenidos Temáticos Centrales				
Fundamentos de geología general				

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01 **Versión: 01** **Página 19 de 40**

Fundamentos de hidrogeología				
Fundamentos de geología estructural				
Nociones de ingeniería sísmica				
Fundamentos de geomorfología				
Elaboración de mapas de geotecnia				
Fuentes de materiales de construcción				
Semestre académico	Nombre del Curso	Código	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje esperado
I	Geotecnia Básica	-	T-P	Identifico las propiedades físicas y mecánicas de suelos y rocas para diferentes condiciones de carga y características del subsuelo
Contenidos Temáticos Centrales				
Introducción a la Ingeniería Geotécnica				
Ambientes geológicos de formación de suelos y rocas.				
Principio de esfuerzos efectivos				
Introducción al Comportamiento Mecánico de los Suelos y Rocas				
Resistencia de suelos y rocas				
Rigidez				
Flujo				
Métodos de análisis				
Semestre académico	Nombre del Curso	Código	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje esperado
I	Mecánica de Rocas Aplicada	-	T-P	Determino las propiedades físicas y mecánicas de rocas, discontinuidades y macizos rocosos presentes en proyectos de infraestructura vial.
Contenidos Temáticos Centrales				
Caracterización y clasificación de macizos rocosos.				
Procesamiento de datos estructurales y análisis cinemático.				
Estabilidad de taludes en roca				
Cimentaciones en macizos rocosos				
Semestre académico	Nombre del Curso	Código	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje esperado
I	Estabilidad de Taludes	-	T-P	Aplico metodologías de cálculo de estabilidad de taludes con el fin de proponer soluciones que garanticen su estabilidad, además de identificar la amenaza, riesgo y vulnerabilidad por fenómenos de remoción en masa.
Contenidos Temáticos Centrales				
Introducción al curso.				
Fuerzas y factores que intervienen en la estabilidad del talud.				
Clasificación de deslizamientos. Reconocimiento de campo.				
Investigación del subsuelo y monitoreo.				

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 20 de 40
-----------------------------	--------------------	------------------------

Resistencia al corte de los suelos.				
Parámetros para el análisis de la estabilidad de taludes.				
Métodos de análisis para evaluar la estabilidad de un talud.				
Métodos para la estabilización de taludes.				
Introducción al concepto de riesgo aplicado a deslizamientos				
Semestre académico	Nombre del Curso	Código	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje esperado
I	Estructuras de Contención y Fundaciones	-	T-P	Identifico las fuerzas ejercidas por la tierra contenida, y como se transmiten dichas fuerzas en forma segura a la fundación o a un sitio por fuera de la masa analizada de movimiento.
Contenidos Temáticos Centrales				
Fundaciones Superficiales y profundas				
Teoría de empujes de tierra				
Diseño de muros de contención				
Diseño de estructuras flexibles				
Excavaciones superficiales				
Semestre académico	Nombre del Curso	Código	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje esperado
II	Caracterización Geotécnica	-	T-P	Establezco las propiedades geotécnicas del terreno por medio de pruebas de laboratorio e In-situ, con fines de construcción de modelos geotécnicos.
Contenidos Temáticos Centrales				
Introducción				
Métodos de investigación del subsuelo para fundaciones				
Caracterización geotécnica para fundaciones				
Exploración geotécnica de subrasantes para pavimentos				
Evaluación de materiales de préstamo para terraplenes y capas de mejoramiento.				
Semestre académico	Nombre del Curso	Código	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje esperado
II	Modelación Geotécnica	-	T-P	Utilizo diferentes metodologías de cálculo para la predicción del comportamiento del terreno frente a los requerimientos generados en un proyecto de infraestructura vial
Contenidos Temáticos Centrales				
Aspectos preliminares de modelación				
Método de diferencias finitas				
Método de elementos finitos				
Análisis para problemas dinámicos				

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 21 de 40
-----------------------------	--------------------	------------------------

Semestre académico	Nombre del Curso	Código	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje esperado
II	Geotecnia Ambiental	-	T-P	Propongo soluciones de estabilización del terreno por medio de la biotecnología y el uso de recursos renovables en la solución de problemas geotécnicos
Contenidos Temáticos Centrales				
Conceptos de Geotecnia Ambiental				
Procesos de erosión en taludes, laderas y cuerpos de agua.				
Técnicas de tratamiento para la protección de taludes.				
Materiales constructivos y reciclados para obras de ingeniería				
Gestión, manejo y disposición de residuos sólidos				
Suelos contaminados				
Monitoreo geotécnico				
Semestre académico	Nombre del Curso	Código	Tipo de crédito	Resultado de aprendizaje esperado
II	Materiales para carreteras	-	T-P	Determino las propiedades y usos de materiales para carreteras (subrasantes, materiales pétreos, materiales bituminosos, concretos, y geosintéticos y nuevas tecnologías) a partir del estudio de los mismos, para establecer las bondades, métodos de mejoramiento y estabilización, y modo de utilización dentro de proyectos viales.
Contenidos Temáticos Centrales				
Subrasantes				
Materiales granulares				
Asfaltos y concretos en proyectos viales				
Geosintéticos y nuevas tecnologías				

Fuente. Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

4.3. Componente de Interacción

La Especialización en Geotecnia Vial reconoce la interacción como un elemento esencial en el proceso de enseñanza – aprendizaje. La interacción en el Programa se observa en la manera en que el estudiante aprende con respecto a los contenidos, con sus compañeros y el profesor. En otras palabras, la interacción se da entre estudiante-contenido, estudiante-profesor y estudiante-estudiante. La articulación de los componentes de interacción antes mencionados se sustenta en el modelo pedagógico adoptado por la Especialización, el cual promueve la construcción de conocimiento a través de la interacción, para llegar a conclusiones, crear, evaluar, formar juicios, indagar, y solucionar problemas.

4.3.1. Articulación de los componentes de interacción con el proceso formativo

Articulación de los componentes de interacción con el proceso formativo del programa	
Tipo	Descripción
Proceso de enseñanza en el aula de clase	Las acciones de interacción entre el profesor y el estudiante son planificadas para cada contenido y curso, en especial, en actividades prácticas donde el profesor brinda instrucciones, guía el proceso de aprendizaje, se realizan preguntas de reflexión y se debate sobre los elementos de retroalimentación de los estudiantes. El proceso va más allá de la transmisión o acumulación de conocimiento, al contrario, se desarrollan procesos de pensamiento más elaborados y profundos, una mayor organización de ideas y nuevo conocimiento en la temática de estudio.
Tutoría	La interacción se da en el proceso de orientación a estudiantes de manera sincrónica o asincrónica sobre temas específicos relacionados con la especialización. Esta interacción se materializa fuera del tiempo de trabajo directo entre el profesor y el estudiante.

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

4.3.2. Interacción de profesores y estudiantes a la dinámica del entorno

Interacción de profesores y estudiantes a la dinámica del entorno	
Tipo	Descripción
Salidas extramurales	A través de acciones planificadas en el plan de estudios del Programa, se promueve la interacción de estudiantes y profesores con diferentes actores del sector externo. Actividades como las salidas extramurales o salidas de campo, permiten al estudiante y profesor identificar en la realidad de los proyectos viales y las condiciones de la geografía nacional, los conocimientos adquiridos en el aula. Un aspecto relevante de la interacción con el sector externo en el proceso formativo es el trabajo de aplicación, el cual tiene como finalidad la realización de un ejercicio académico investigativo aplicado en el contexto local, regional o nacional de las diferentes entidades públicas y privadas relacionadas con proyectos viales.
Proyectos de aplicación y extensión	La Especialización en Geotecnia Vial, desde los aspectos curriculares del plan de estudios, fomenta la creación y fortalecimiento de vínculos entre la Institución y los diferentes actores a través del trabajo de aplicación. Evidencia de ello se observa en la realización de más de ciento treinta (130) trabajos de aplicación, en la vigencia del registro calificado, los cuales son desarrollados por los estudiantes con la orientación de los profesores del Programa. Los trabajos se han desarrollado en el sector público el 44.6% (58 trabajos), académico a nivel de infraestructura vial 39.2% (51 trabajos) y en el sector privado el 16.2% (21 trabajos).

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 23 de 40
-----------------------------	--------------------	------------------------

Por otro lado, los profesores del Programa han desarrollado proyectos de investigación enmarcados en las líneas de los grupos de investigación que brindan apoyo a la Especialización. Los proyectos se realizaron con el propósito de brindar respuestas transformadoras a problemas locales, regionales y globales. Entre ellos se destacan: la investigación aplicada a la modelación de territorio a partir del análisis geomorfológico del departamento de Boyacá, Modelo hidrogeológico conceptual e isotópico de la sabana estacional de Paz de Ariporo, Casanare – Colombia, Degradación de rocas arcillosas por ciclos de humedecimiento-secado, Prospección geofísica compleja para el estudio del comportamiento de las propiedades físicas del subsuelo, en Sogamoso y zonas aledañas, Boyacá – Colombia y Comportamiento hidromecánico de rocas arcillosas.

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

4.3.3. Relaciones y dinámicas que aporten a los aspectos curriculares

Relaciones y dinámicas que aporten a los aspectos curriculares	
Tipo	Descripción
Asesoría de trabajo de aplicación	La asesoría del profesor se realiza en espacios de trabajo independiente del estudiante y en especial en el curso de trabajo de aplicación definida en el plan de estudios. La asesoría tiene el propósito de orientar y clarificar aspectos relacionados con el trabajo realizado en el sector externo empresarial, industrial de la región y del país.

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

4.4. Componente de investigación:

La Especialización en Geotecnia Vial realiza un proceso de formación investigativa, de manera general, en el desarrollo de sus cursos, a través del método científico, en especial el de tipo deductivo o darwiniano, que se basa en leyes, teorías, modelos e hipótesis, que son constantemente evaluadas con datos objetivos, medibles y verificables, bases del avance científico, siendo un modo de pensamiento que parte de lo más general a lo particular. Un claro ejemplo está en el curso de Geología para Ingenieros, en donde el modelo es un mapa geológico de un área específica, y la salida de campo a esa área permite a los estudiantes tomar datos geológicos, a fin de hacer conclusiones sobre la validez del modelo e hipótesis planteadas.

También, en el curso de Estabilidad de Taludes, a partir de conceptos y teorías de cálculo de estabilidad de taludes se parte de una geometría de talud en términos de altura e inclinación y por medio de la aplicación del método de cálculo de estabilidad se valida si la geometría del talud garantiza o no la estabilidad.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01**Versión: 01****Página 24 de 40**

Por otro lado, en el curso de Mecánica de Rocas Aplicada, en la salida de campo el estudiante se enfrenta a un macizo rocoso y por observación aplica métodos empíricos asociados a la clasificación de macizos rocosos para estimar su calidad que posteriormente valida como resultado de observaciones más específicas de variables de interés y obtención de datos complementarios por mapeo de discontinuidades y de resultados experimentales. En general, en los contenidos programáticos anexos se indican algunas actividades de investigación propuestas para el desarrollo de los cursos.

Por otra parte, el trabajo de aplicación de la Especialización en Geotecnia Vial juega un rol importante dentro del marco de validación de los aprendizajes adquiridos en los diferentes cursos, a través de la investigación aplicada a la solución de problemas de carácter geotécnico. El acompañamiento durante la concepción de la propuesta del trabajo de aplicación y la ejecución de la misma es la estrategia más relevante dentro del Programa, para el uso de la investigación aplicada en el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje.

4.4.1. Estrategias para promover la investigación en el Programa.

El programa de Especialización en Geotecnia Vial desarrolla dos estrategias para promover la formación en investigación e innovación de los estudiantes. La primera, está orientada al desarrollo de la formación en investigación a través de la ejecución de cada curso del plan de estudios, donde se definen actividades como la revisión de bases de datos, consultas bibliográficas, redacción de trabajos y análisis técnicos, entre otros. Esta estrategia se complementa con la realización de salidas extramurales o prácticas de campo, desarrolladas en los cursos de Geología para Ingenieros, Mecánica de Rocas Aplicada, y Estabilidad de Taludes; además, de las prácticas de laboratorio llevadas a cabo en cursos como Comportamiento Mecánico de Geomateriales. Estas actividades permiten afianzar los procesos de investigación formativa a través de la verificación de conceptos por medio de la observación de problemas, medición de variables, contraste entre modelos teóricos y modelos reales en el terreno (vías nacionales y regionales) y de forma experimental en el laboratorio.

Como segunda estrategia para la formación en investigación en el Programa, se desarrolla el trabajo de aplicación, el cual es realizado por estudiantes con orientación y acompañamiento de profesores. Esta estrategia permite la aplicación y validación de los Resultados de Aprendizajes en ejercicios aplicados, los cuales se fundamentan en las temáticas abordadas en los cursos del plan de estudios.

4.4.2. Grupos y líneas de investigación que soportan el desarrollo del Programa

Grupos de Investigación que Soportan y Apoyan el desarrollo del Programa

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 25 de 40
----------------------	-------------	-----------------

Grupo de investigación que la soporta / apoya	Fecha de creación	Líneas de investigación del grupo	Clasificación Colciencias	link GrupLAC
Grupo de Investigación en Ingeniería Geológica (INGEOLOG)	2000	Geología ambiental e hidrogeología Geotecnia e ingeniería sísmica	A	https://scienti.mincias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000000105
Grupo de investigación INGEOFÍSICA	2000	Geoestadística y Modelación Geofísica	C	https://scienti.mincias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000007948
Grupo de investigación en Geoquímica Ambiental (GEAM)	2002	Geotecnia aplicada Caracterización y modelamiento de sistemas físicos para Ingeniería y Materiales	C	https://scienti.mincias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002285

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

4.5. Componente de internacionalización:

4.5.1. Organización de actividades académicas orientadas al fortalecimiento de una lengua extranjera

Los principales avances en la disciplina de la Geotecnia Vial están documentados en textos en un idioma extranjero, por lo cual, la mayor parte de contenidos hacen referencia a elementos que se incorporan en un idioma extranjero. Evidencia de ello, se observa en la instrucción definida por cada docente del Programa, quien en el contenido mínimo programático incluye las lecturas sugeridas y bibliografía de textos en inglés.

4.5.2. Generación de espacios formativos que se imparten en lengua extranjera

El Programa concibe la internacionalización del currículo no como un curso específico dentro del plan de estudios, sino como la conjunción de contenidos y métodos de enseñanza que le permitan al estudiante explorar la perspectiva internacional dentro de la disciplina, comprender y respetar la diversidad nacional y la de otros países. Por tal motivo, algunos de los contenidos programáticos se referencian en literatura en lengua extranjera, principalmente en inglés.

4.5.3. Estrategias que promuevan la inter y multiculturalidad

El programa de Especialización en Geotecnia Vial incorpora la internacionalización a través de:

Trabajos de clase: Se propende por analizar problemas desde diferentes miradas (nacionales, internacionales y locales), identificando soluciones a través de la revisión de la bibliografía en otros idiomas e intercambio de información y opiniones con colegas extranjeros.

4.5.4. Estrategias que favorecen la movilidad de estudiantes y profesores

El programa de Especialización en Geotecnia Vial se acoge a lo establecido en el Acuerdo 015 de 2016 – Política de Internacionalización y Acuerdo 068 de 2019 que reglamenta la movilidad de docentes de planta y de estudiantes de pregrado y posgrados en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en términos de movilidad académica.

4.5.5. Estrategias para la participación de estudiantes y profesores en redes, grupos de estudio, entre otros.

El Comité Curricular de Área Disciplinar determinó que mantendrá como estrategia para la participación de estudiantes y profesores en redes académicas e investigativas, la de mantener el trabajo de aplicación sustentado en los resultados satisfactorios obtenidos durante la vigencia del registro calificado, los cuales registran más de ciento treinta (130) trabajos desarrollados por los estudiantes en los últimos siete años. Además, se resalta la calidad de los trabajos, la pertinencia de las temáticas abordadas, y las oportunidades de interacción que se logran a partir del desarrollo de este ejercicio aplicado. De igual forma, el Programa promoverá la participación de Profesores y estudiantes a los grupos de investigación de la Seccional Sogamoso y en general, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

4.6. Conceptualización teórica y epistemológica del Programa:

4.6.1. Fundamentos Teóricos del Programa

La Especialización en Geotecnia Vial se enmarca dentro de un campo de aplicación de la Ingeniería Civil siendo esta un área de la ingeniería encargada, entre otras, del desarrollo de infraestructura (Cedeño, Antonio et al. 2018), infraestructura relacionada principalmente con: obras hidráulicas, obras sanitarias, obras portuarias, edificaciones, generación de energía y vías terrestres de comunicación (Linares 2011). La ingeniería geotécnica tiene gran influencia en el alineamiento, diseño, construcción y mantenimiento de todo tipo de infraestructura de vías terrestres de comunicación o infraestructura vial (Brandl 2011).

La ingeniería geotécnica o geotecnia es una aplicación de la ingeniería civil encargada del manejo de los geomateriales o materiales térreos de la corteza terrestre. En general, la

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 27 de 40
----------------------	-------------	-----------------

ingeniería geotécnica se encarga de estudiar los geo-materiales que se presentan en o cerca de la superficie de la tierra, denominados estos como suelo y roca. En el contexto ingenieril el suelo se define como un aglomerado de minerales, sedimentos y materia orgánica de baja cohesión que se encuentra por encima del lecho rocoso. Por otro lado, la roca se define como un material con fuerzas moleculares y fuerte cohesión interna que sostiene juntos los granos minerales constituyentes (Holtz and Kovacs 1981). Los principios de la geotecnia moderna se sustentan en ciencias afines como la mecánica de suelos, la mecánica de rocas, y la ingeniería geológica. La ingeniería geológica es un campo de conocimiento aplicado al estudio y solución de los problemas ingenieriles y del medio ambiente generados por la interacción entre las actividades humanas y el medio geológico (González de Vallejo 2002). La mecánica de suelos aplica los principios de la mecánica que incluye cinemática, dinámica, mecánica de fluidos y mecánica de materiales a los suelos (Holtz and Kovacs 1981). La mecánica de rocas se entiende como la disciplina que tiene por objeto el estudio de la respuesta de las rocas y macizos rocosos a una alteración generada por las obras de ingeniería (Hudson and Harrison 1997).

La ingeniería geotécnica, como se conoce hoy en día, muestra sus inicios en el siglo XVIII (Skempton 1985). Por años, el arte de la ingeniería geotécnica fue basado sobre experiencias pasadas por medio de una sucesión de experimentación sin ningún tipo de carácter científico real. Basados en estas experiencias, una cantidad importante de estructuras fueron construidas, algunas de las cuales se derrumbaron, mientras otras permanecen aún en pie. El periodo preclásico de la mecánica de suelos cubre el periodo entre 1700 y 1776, en este periodo se concentraron los estudios relacionados con taludes naturales y pesos específicos de diferentes tipos de suelos, así como las teorías de las presiones de tierra semi-empíricas (Das and Sobhan 2014). La fase I de la mecánica de suelos clásica se desarrolló entre 1776 y 1856. Durante este periodo los principales aportes provinieron de científicos e ingenieros en Francia. Por ejemplo, Coulomb (1776) y Rankine (1857) publicaron aportes sobre la determinación de la verdadera posición de la superficie de deslizamiento en suelos detrás de un muro de contención y una teoría notable sobre empuje del terreno y masas del terreno en equilibrio, respectivamente. La fase II de la mecánica de suelos clásica se reconoce durante 1856 y 1910, en esta fase fue publicada una cantidad importante de resultados experimentales de laboratorio realizados sobre especímenes de arena (Das and Sobhan 2014). La mecánica de suelos moderna se desarrolló entre los años 1910 y 1927, en esta fase se obtuvieron resultados de investigaciones realizadas sobre arcillas donde sus propiedades fundamentales y parámetros fueron establecidos (Das and Sobhan 2014). La publicación de *Erdbaumechnik auf Bodenphysikalischer Grundlage* por Karl Terzagui en 1925 dio inicio a una nueva etapa de la mecánica de suelos. Karl Terzagui es conocido como el padre de la mecánica de suelos moderna. El fin de esta Era es reconocida con los aportes del profesor Ralph B. Peck (Das and Sobhan 2014). En la siguiente Tabla se presenta una evaluación de las principales áreas de estudio y desarrollo de la ingeniería geotécnica en el periodo comprendido entre 1950 y 2010.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01 **Versión: 01** **Página 28 de 40**

Década	Principales desarrollos y áreas de énfasis
1950-1960	Estabilidad de taludes, resistencia al corte, estructura y fábrica de suelos, causas de sensibilidad en arcillas, propiedades de compactación en arcillas, diseño de pavimentos, estabilización de suelos, carga transitoria.
1960-1970	Fenómenos físico-químicos, Mecánica de rocas, Aplicaciones computacionales, análisis de elementos finitos, interacción suelo-estructura, dinámica de suelos, licuación de suelos, presas en enrocado y suelo, presión de poros, análisis de esfuerzos efectivos, offshore, regiones de bajas temperaturas, y proyectos lunares.
1970-1980	Modelos constitutivos, ensayos In-Situ, suelos expansivos, dinámica de suelos, ensayos en centrífuga, suelos parcialmente saturados, ingeniería geotécnica de terremotos, y construcciones subterráneas.
1980-1990	Agua subterránea e hidrogeología, ingeniería geo-ambiental, geosintéticos, suelo reforzado, riesgo y confiabilidad, y mejoramiento del terreno.
1990-2000	Almacenamiento de residuos, remediación del sitio, mitigación de riesgo sísmico, reclamación de tierras, infraestructura, aplicaciones geofísicas, y sistemas de información geográfica.
2000-2010	Aplicación de tecnología de la información, sostenibilidad, métodos de mejoramiento del terreno, sensores, minería de datos, monitoreo automatizado, aplicaciones mejoradas y extendidas del método de observación, y gestión de activos.

Fuente. Autores.

En otro contexto, la ingeniería de rocas, entendida como la disciplina que tiene por objeto el estudio de la respuesta de las rocas a una alteración aplicada por las obras de ingeniería (Hudson & Harrison, 1997); nace como disciplina de conocimiento a principios de la década de los años 60 del siglo pasado, dadas las consecuencias de catástrofes ocurridas en grandes proyectos como el colapso de la cimentación de la presa de Malpasset en Francia (1959) generando una pérdida de 450 personas; la muerte de alrededor de 2500 personas en octubre de 1963, como consecuencia de un deslizamiento que generó un oleaje en la presa de Vajont en Italia; y el registro de más de 60 deslizamientos a lo largo del canal de Panamá en el periodo entre 1910 y 1964. (Hoek, 2000).

Previo a la década de los 60's, hubo aportes importantes de notables científicos e ingenieros como, por ejemplo, King (1912), Griggs (1936), Ide (1936), y Terzagui (1945), quienes trabajaron en el estudio de fallas en rocas. En 1921, Griffith propuso su teoría de falla en materiales frágiles. En la década de los 60's, los esfuerzos de la mecánica de rocas se concentraron en el estudio de la resistencia de las rocas que llevaron a definir los comportamientos de la roca frágil, dúctil e intermedio.

Stini fue uno de los pioneros de la mecánica de rocas en Europa, él enfatizó la importancia de las discontinuidades en el control del comportamiento del macizo rocoso (Muller, 1979). Patton (1966) demostró la influencia de la rugosidad en la resistencia al corte de las

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01**Versión: 01****Página 29 de 40**

discontinuidades. Barton (1976) tomó como base la propuesta de Patton para plantear su propuesta de estimación de resistencia al corte de las discontinuidades, la cual ha sido revisada en varias oportunidades y aún tiene vigencia.

En la década de los 70's se extendieron las clasificaciones geomecánicas a nivel mundial, como necesidad de parametrizar observaciones, resultados de laboratorio y datos empíricos, para la calificación del macizo rocoso. La practicidad y sencillez de los sistemas de clasificación desarrollados por Bieniawski (1973), y Barton et. al. (1974), permitieron avances en la diferenciación del comportamiento del macizo rocoso, a partir de parámetros de fácil obtención, además que han servido de referencia para el diseño empírico del sostenimiento de túneles. Al igual se destaca los aportes de Romana (1985) con su propuesta de clasificación de macizos aplicada a la estabilidad de taludes, el de Palmstrom (1996) con su propuesta del índice R_{Mi}, y el de Hoek et. al. (1995) con la propuesta de introducir el índice geológico de resistencia (GSI).

Para responder a los retos del diseño de excavaciones en roca, es fundamental establecer el comportamiento y propiedades de resistencia y deformabilidad del macizo rocoso, Krauland et al., (1989) lista las principales alternativas para determinar la resistencia del macizo rocoso: (1) Modelamiento matemático, (2) Correlaciones empíricas entre las propiedades del macizo con los sistemas de clasificación geomecánica y criterios empíricos de resistencia, (3) Ejecución de ensayos a gran escala, y (4) Retrocálculos de fallas en las excavaciones.

Las posibilidades del modelamiento matemático en la determinación de las propiedades de macizos rocosos son enormes, de hecho en la actualidad la evolución en la capacidad de software y hardware; el desarrollo de métodos numéricos como el método de elementos finitos, método de diferencias finitas, el método de elementos discretos, entre otros; y además la comercialización de programas de cómputo a nivel mundial que han difundido su aplicación, hacen hoy posible la modelación de problemas con un nivel de complejidad que hasta hace unas décadas parecía imposible. En la actualidad existe una importante cantidad de investigadores desarrollando y aplicando métodos de modelamiento numérico para tal fin, por ejemplo Stead et al. (2001), muestran la evolución de las herramientas con las que se cuenta en la actualidad para el modelamiento de problemas de estabilidad de taludes, donde concluyen que mientras se ha dado una evolución importante a nivel de software y hardware, y métodos numéricos para el estudio y diseño de proyectos de excavaciones en roca, la evolución en las técnicas de caracterización de macizos rocosos no ha evolucionado a la misma velocidad.

La utilización de los sistemas de clasificación geomecánica mencionados anteriormente, en combinación con los criterios empíricos de resistencia, es una práctica común a nivel mundial, con el fin de establecer las propiedades de macizos rocosos. Dentro de los criterios empíricos de resistencia de macizos rocosos de mayor difusión a nivel mundial se destaca el criterio generalizado de Hoek y Brown (1980), el cual ha sido objeto de varias actualizaciones por los mismos autores, para lo cual se recomienda revisar la referencia (Hoek & Marinos, 2006). A pesar de su utilización normal por parte de los ingenieros en el

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01**Versión: 01****Página 30 de 40**

ejercicio práctico, se encuentra una gran cantidad de artículos y documentos técnicos que sugieren algunas modificaciones y revisiones a la última versión propuesta del criterio generalizado (Hoek et. al., 2002). Por ejemplo, Kaiser & Kim (2008), plantean algunas observaciones al criterio generalizado de Hoek y Brown, con el fin de que se considere la transición del comportamiento dúctil a frágil del macizo rocoso. Por otro lado, Mostyn & Douglas (1999), hacen observaciones importantes sobre las técnicas de procesamiento estadístico de datos llevado a cabo para el desarrollo del criterio generalizado de Hoek y Brown, y sugieren algunos cambios en ese sentido.

La ejecución de ensayos a gran escala para la determinación de propiedades de macizos rocosos, ha permitido el desarrollo de técnicas y formulación de expresiones empíricas para tal fin, sin embargo, se consideran costosos, consumen bastante tiempo y la confiabilidad de sus resultados en algunos casos es relativamente confiable. (Hoek & Diederichs, 2006).

La realización de retrocálculos de fallas en proyectos de excavaciones en rocas, es una actividad que sin lugar a dudas es vital para validar los resultados obtenidos con las técnicas descritas anteriormente, y continuar con su mejoramiento y desarrollo.

Finalmente, la geotecnia vial es un área de especialidad de la ingeniería geotécnica que brinda soluciones a los proyectos de infraestructura vial relacionados con el suelo y las rocas como medio de soporte de pavimentos, terraplenes y puentes; y con la ejecución de excavaciones superficiales y subterráneas en el terreno previsto para el desarrollo de infraestructura vial como taludes y túneles (Vargas 2010). Con relación a los problemas comunes que se enfrentan desde la geotecnia vial en los proyectos de infraestructura se destacan (Cordero, 2011):

- La evaluación de la capacidad de soporte de la subrasante para pavimentos
- El mejoramiento de subrasantes por medio de compactación, estabilización, sustitución o reforzamiento.
- Análisis de estabilidad de taludes y laderas.
- Diseño de obras de estabilización como muros anclados y muros de contención, entre otros.
- Análisis de estabilidad y diseño de rellenos y terraplenes.
- Diseño de estructuras como cimentaciones de puentes y pantallas de pilotes.
- Diseño y construcción de túneles viales.

En relación con los desafíos futuros de la ingeniería geotécnica, varios de ellos comunes con la geotecnia vial, Khandker et. al. (2013) indican algunos de estos y se resumen a continuación:

- Superar el rechazo al uso de datos electrónicos recopilados en el sitio, utilizando instrumentos de última generación y sistemas informáticos comerciales.
- El uso de la tomografía como herramienta de exploración del terreno tomará un rol incluso en algunos casos de reemplazo de los métodos tradicionales.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 31 de 40
----------------------	-------------	-----------------

- La transición del uso de métodos tradicionales a técnicas de última generación relacionadas con sensores tipo tensiómetros que se utilizan para suelos no saturados que permitan mayor confiabilidad en el diseño final y construcción de proyectos futuros.
- El entendimiento de las capacidades y limitaciones de los programas de cómputo y completo conocimiento de cómo funciona el programa, que parámetros de entrada son requeridos, y que resultado es generalmente esperado.
- El análisis de probabilidad es incorporado de manera importante en los diseños geotécnicos para tener en cuenta aspectos asociados a la incertidumbre. La implementación de herramientas de validación de diseños geotécnicos que involucren la variabilidad y la incertidumbre serán ampliamente usados a nivel global en el futuro cercano.
- Mantener la calidad y el control de calidad en los proyectos de ingeniería, a pesar de la subcontratación de diferentes componentes del proyecto (exploración, investigación experimental, diseño, y construcción) con agencias estatales y privadas. A esto se suma el reto de mantener una comunicación fluida y eficaz de los diferentes actores involucrados en el proyecto.
- Todos los avances en técnicas, equipos, diseño y métodos de construcción, junto con la investigación y el desarrollo continuos; el ingeniero geotécnico tiene la oportunidad de proporcionar los diseños geotécnicos más precisos y detallados que nunca.
- Los ingenieros geotécnicos no deben tener miedo de utilizar todas las herramientas disponibles actualmente, y no deben dormirse en los laureles del pasado. Todavía hay margen de mejora, y esto se da a través de la investigación, la implementación y uso de los resultados de la investigación, motivados por la insistencia de los ingenieros en soluciones creativas para enfrentar los desafíos profesionales de hoy y mañana.

La vinculación de los fundamentos teóricos y conceptuales del área de la geotecnia vial se integran en la Especialización, como se evidencia en la planeación de cada curso del plan de estudios descrita en los contenidos mínimos programáticos. La base de estudio se sustenta en los fundamentos teóricos y conceptuales con elementos para comprender y generar significado en los resultados de las prácticas académicas

4.6.2. Fundamentación Metodológica del Programa

La educación presencial es un acto comunicativo en el que un profesor imparte clases a sus alumnos, en un mismo lugar y tiempo. Este modelo educativo es el que ha perdurado más tiempo en la historia del hombre. La educación tradicional ha utilizado principalmente el modelo de comunicación que corresponden con la característica de sincronización propia de la educación presencial (Torrealba Peraza, 2004).

Contar con que emisor (profesor) y receptor (alumno) se encuentren físicamente en un mismo lugar y a una misma hora (clase), otorga elementos que dan la posibilidad de retroalimentación y de autorregulación, los cuales son muy valiosos para este tipo de actividad. Un profesor puede saber cuándo sus alumnos no han comprendido un tema (retroalimentación), entonces lo puede reelaborar y expresar de manera diferente

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01

Versión: 01

Página 32 de 40

(autorregulación) para que sus alumnos capten la temática, comprobando de nuevo el efecto obtenido (control).

Existen muchos modelos aplicables a la educación presencial, entre los que pueden citarse, clases magistrales, laboratorio, prácticas, socialización, lluvia de ideas, desarrollo de proyectos grupales, debates, entre otros. La mayoría de estos modelos tratan de aprovechar al máximo la característica sincrónica de la presencialidad del acto didáctico, característica óptima desde el punto de vista de comunicación, ya que permite un canal de comunicación bidireccional entre alumnos y profesor.

Por ende, la Especialización en Geotecnia Vial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia ofrece el Programa en la modalidad presencial, sustentado principalmente en el modelo pedagógico basado en el aprendizaje significativo (aprender haciendo), donde el profesor es un facilitador que contribuye al desarrollo de las capacidades de los estudiantes para pensar, idear, crear y reflexionar. Por tanto, la construcción de conocimiento se produce:

- Cuando el estudiante interactúa con el objeto de conocimiento (Piaget)
- Cuando esto se realiza interacción con otros (Vigotsky)
- Cuando es significativo para el estudiante (Ausubel)

En la adopción de este enfoque, además del diseño curricular, la preparación de los profesores y las actividades de aprendizaje y evaluación se basa en el diseño de los ambientes de aprendizaje. En la Especialización los ambientes estimulan el aprendizaje auto dirigido a través de los espacios de educación activa (laboratorios, uso de software especializado, ambientes de aprendizaje activo).

La planeación de los contenidos de los cursos ha sido construida teniendo como base la presencialidad e interacción con los objetos de conocimiento, a través de la experimentación en laboratorios físicos donde la interacción del docente – estudiante y estudiante – estudiante se desarrolle en espacios de educación activa que promueva la construcción de conocimiento en sociedad.

4.7. Mecanismos de evaluación

4.7.1. A los estudiantes

4.7.1.1. Proceso de selección

Los mecanismos de evaluación en el proceso de selección se encuentran establecidos en la Resolución 033 de 2007, artículo 10, que comprende:

- Estudio de calificaciones de pregrado
- Estudio de hoja de vida
- Entrevista

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 33 de 40
-----------------------------	--------------------	------------------------

El proceso de selección es realizado por el Comité Curricular de Área Disciplinar de la Especialización.

4.7.1.2. Sistema de Seguimiento al Logro

Curso	Resultados de Aprendizaje esperados	Sistema de Seguimiento al Logro
Geología para Ingenieros	Interpreto mapas geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos y de riesgo geológico, con el propósito de determinar la incidencia de aspectos geológicos en proyectos viales.	Mecanismos de evaluación individual: Se realizará mediante el informe escrito y sustentación del análisis, estudio, crítica y corroboración de los problemas geológicos y geotécnicos a lo largo de la vía Sogamoso-Paz de Rio-Belén. La práctica se centrará en los análisis geotécnicos de los deslizamientos del Limo-Carichana. Mecanismos de Evaluación colectiva: Talleres de uso de la estereoneta y la red de flujo del agua subterránea.
Geotecnia Básica	Identifico las propiedades físicas y mecánicas de suelos y rocas para diferentes condiciones de carga y características del subsuelo	Mecanismos de evaluación individual: Presentación de un informe escrito y/o sustentación donde se incluya el análisis crítico de un problema. Elaboración de talleres individuales que contemplen la solución de problemas y uso de software especializado Mecanismos de Evaluación colectiva: Desarrollo de talleres grupales
Mecánica de Rocas Aplicada	Determino las propiedades físicas y mecánicas de rocas, discontinuidades y macizos rocosos presentes en proyectos de infraestructura vial.	Mecanismos de evaluación individual: Informe de práctica de campo. Informe de proyecto de aplicación. Mecanismos de Evaluación colectiva: Taller que contemplen la solución de problemas y uso de software especializado. Exposiciones de temas propuestos en clase.
Materiales para Carreteras	Determino las propiedades y usos de materiales para carreteras (subrasantes, materiales pétreos, materiales	Mecanismos de evaluación individual: Presentación de un

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01

Versión: 01

Página 34 de 40

	bituminosos, concretos, y geosintéticos y nuevas tecnologías) a partir del estudio de los mismos, para establecer las bondades, métodos de mejoramiento y estabilización, y modo de utilización dentro de proyectos viales.	informe escrito y sustentación del análisis, estudio, crítica y corroboración de un problema. Mecanismos de Evaluación colectiva: Desarrollo de un trabajo de investigación y presentación del mismo, específicamente orientado a nuevas tecnologías utilizadas en la construcción de proyectos viales modernos.
Estructuras de Contención y Fundaciones	Identifico las fuerzas ejercidas por la tierra contenida, y como se transmiten dichas fuerzas en forma segura a la fundación o a un sitio por fuera de la masa analizada de movimiento.	Mecanismos de evaluación individual: Presentación de un informe escrito y sustentación del análisis, estudio, crítica y corroboración de un problema. Mecanismos de Evaluación colectiva: Desarrollo de talleres grupales.
Estabilidad de Taludes	Aplico metodologías de cálculo de estabilidad de taludes con el fin de proponer soluciones que garanticen su estabilidad, además de identificar la amenaza, riesgo y vulnerabilidad por fenómenos de remoción en masa.	Mecanismos de evaluación individual: Se realizará mediante el informe escrito y sustentación del análisis, estudio, crítica y corroboración de los problemas geológicos y geotécnicos a lo largo de la vía Sogamoso – Villa de Leyva o Sogamoso – Vélez (Santander). Examen individual de análisis de riesgo y vulnerabilidad de fenómenos de remoción en masa. Mecanismos de Evaluación colectiva: Desarrollo de talleres grupales de análisis de caso
Modelación Geotécnica	Utilizo diferentes metodologías de cálculo para la predicción del comportamiento del terreno frente a los requerimientos generados en un proyecto de infraestructura vial	Mecanismos de evaluación individual: Elaboración de talleres individuales que contemplen la solución de problemas y uso de software especializado Mecanismos de Evaluación colectiva: Desarrollo de talleres grupales de análisis de caso
Caracterización Geotécnica	Establezco las propiedades geotécnicas del terreno por medio de pruebas de	

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 35 de 40
-----------------------------	--------------------	------------------------

	laboratorio e In-situ con fines de construcción de modelos geotécnicos.	Mecanismos de evaluación individual: Informe de práctica de campo. Informe de laboratorio. Mecanismos de Evaluación colectiva: Taller que contemplen la solución de problemas y uso de software especializado. Exposiciones de temas propuestos en clase.
Geotecnia Ambiental	Propongo soluciones de estabilización del terreno por medio de la biotecnología y el uso de recursos renovables en la solución de problemas geotécnicos	Mecanismos de evaluación individual: Informe de análisis de estudios de casos, por medio de taller que contemplen la solución de problemas y uso de herramientas computacionales. Mecanismos de Evaluación colectiva: Exposiciones de temas propuestos en clase.

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

4.7.2. A los docentes

4.7.2.1. Proceso de selección

El proceso de selección de los docentes a la Especialización en Geotecnia Vial se enmarca en la normatividad interna de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, reglamentada a través del Acuerdo 070 de 2016. Este Acuerdo define la posibilidad para que los docentes de planta y ocasionales de tiempo completo adscritos a los programas de pregrado, tengan dedicación a los programas de posgrado (Especializaciones, Maestrías y Doctorados), mediante vinculación como catedráticos internos o por cambio de actividad académica registrado en el Sistema de Información y Registro Académico – SIRA.

La cátedra interna se asigna en cumplimiento de la normatividad vigente aplicable, como una asignación adicional a la carga académica definida para cada docente según su tipo de vinculación. Del mismo modo, la vinculación al programa de posgrado se puede dar como cambio de actividad académica acorde a la siguiente relación:

- Una hora de actividad académica en programa de especialización o en programa de Maestría de profundización, equivale a una hora en la asignación de actividad académica en pregrado.
- Una hora de asignación de actividad académica en programa de Maestría de Investigación o Doctorado, equivale a dos horas de asignación de actividad académica en pregrado.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 36 de 40
----------------------	-------------	-----------------

El Acuerdo 070 de 2016 establece que los profesores podrán impartir horas cátedra en cada semestre académico, distribuidas en uno o varios programas de formación posgraduada, con el compromiso de atender las actividades conexas con el desarrollo académico de conformidad con la normatividad vigente.

La selección de los docentes del programa de Especialización en Geotecnia Vial está a cargo del Comité Curricular de Área Disciplinar, considerando para ello, el cumplimiento de lo reglamentado en los artículos 25 y 26 del Acuerdo 025 de 2012, donde se indica que para ser profesor de un programa de especialización se requiere, como mínimo, acreditar un título equivalente al que ofrece el posgrado, además de los méritos académicos, pertenecer a un grupo de investigación activo en la respectiva área de conocimiento y tener una evaluación de desempeño sobresaliente.

4.7.2.2. Evaluación tripartita

La Especialización en Geotecnia Vial se acoge a los mecanismos de evaluación tripartita definidos por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia para los profesores de posgrados. La evaluación está conformada por los estudiantes, Comité Curricular de Área Disciplinar y autoevaluación de los profesores.

4.7.3. Al programa

4.7.3.1. Cultura de Autoevaluación

La Especialización en Geotecnia Vial ha venido desarrollando, durante la vigencia del registro calificado, los procesos de autoevaluación, cumpliendo los aspectos establecidos en el Decreto 1075 de 2015, modificado por el Decreto 1330 de 2019. En cumplimiento de la normatividad de la Universidad y los lineamientos definidos por el Departamento de Posgrados, el Programa seguirá las metodologías y procedimientos definidos para realizar el proceso de autoevaluación.

ARTÍCULO 5.- ARTICULACIÓN CON EL MEDIO:

5.1. Desde la docencia

La Especialización en Geotecnia Vial contempla la realización de trabajos en clase de manera implícita en cada uno de los cursos que componen la estructura curricular. De esta forma, los estudiantes discuten problemáticas del entorno y formulan soluciones en contextos de la geotecnia vial, aplicando los conocimientos adquiridos.

5.2. Desde la Investigación

La Especialización en Geotecnia Vial promoverá la participación de profesores y estudiantes en los grupos de investigación de la Facultad Seccional Sogamoso que apoyan el Programa.

5.3. Desde la Extensión

La Especialización en Geotecnia Vial mantendrá como elemento importante del proceso de formación la formulación e implementación de un trabajo de aplicación desarrollado en el sector empresarial, industrial y/o social relacionado con el área de estudios. Esta estrategia permitirá mantener una articulación directa con el sector externo, que redunde en beneficios del proceso de formación como especialistas.

ARTÍCULO 6.- APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO:

6.1. Organización administrativa del programa

Según el Acuerdo 041 del 2018, Artículo 3°, o la norma que la sustituya: El Comité Curricular de cada Área Disciplinar de la facultad está integrada por:

- El coordinador académico del área disciplinar del programa.
- Un representante de docentes de planta elegido por los docentes de planta y los ocasionales vinculados al programa.
- Un representante de estudiantes por área disciplinar.
- Un representante de los profesores pertenecientes a los grupos de investigación.
- Un representante de los graduados del área.

El programa de Especialización en Geotecnia Vial se regirá por la normatividad vigente de la Universidad según el Acuerdo 041 del 2018 o la norma que la sustituya.

6.2 Perfil académico de los docentes, según la estructura curricular definida

Curso/Modulo/Seminario	Perfil Docente que se requiere
Geología para Ingenieros	Ingeniero Geólogo o Geólogo con Maestría en Ciencias – Geología o afines.
Geotecnia Básica	Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería Civil énfasis en geotecnia o afines
Mecánica de Rocas Aplicada	
Estabilidad de Taludes	
Geotecnia Ambiental	
Estructuras de Contención y Fundaciones	Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería Civil – Geotecnia o afines
Modelación Geotécnica	
Caracterización Geotécnica	Ingeniero Civil/Ingeniero Geólogo/Ingeniero de Minas o Ingeniero de Vías y Transporte con Especialización en Ingeniería – Geotecnia o afines
Materiales para Carreteras	

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

6.3 Recursos físicos y de apoyo a la docencia que requiere el Programa.

6.3.1. Infraestructura

La Facultad Seccional Sogamoso de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia presenta la siguiente infraestructura física, la cual se encuentra disponible para el programa de Especialización en Geotecnia Vial

Uso de Espacios	Cantidad de Espacios	Tenencia	Área de MT2 por Uso
Aulas de clase	4	Propio	54.79
Laboratorios	4	Propio	183.44
Salas de computo	2	Propio	41.60

Fuente: Oficina de Planeación Uptc

Recursos y Medios Educativos de apoyo a la docencia

La Facultad Seccional Sogamoso de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia presenta los siguientes recursos y medios educativos, los cuales se encuentra disponibles para el programa de Especialización en Geotecnia Vial

Ambientes de aprendizaje (Físicos y virtuales), herramientas tecnológicas y ambientes de interacción del programa	
Tipo	Descripción
Ambientes de Aprendizaje	Aulas de Aprendizaje Activo. La Sede Seccional Sogamoso cuenta con mobiliario suficiente y adecuado para las labores académicas del programa de Especialización en Geotecnia Vial. Los cursos se imparten en el edificio de Ambientes de Aprendizaje Activo, dotado de mobiliario moderno que permite el desarrollo de las clases de manera cómoda y agradable. Laboratorios. El programa de Especialización en Geotecnia Vial de Sede Seccional Sogamoso cuenta con los siguientes laboratorios: Mineralogía, Petrografía, Mecánica de suelos y rocas, y Geomática.
Herramientas Tecnológicas	Plataforma de aprendizaje Moodle. La plataforma virtual empleada por el Programa es Moodle, la cual cuenta con múltiples herramientas y configuraciones que facilitan y contribuyen con las prácticas de enseñanza en el Programa. Permite compartir diferentes tipos de recursos para la consulta por parte del estudiante, tales como videos, enlaces, documentos, lecturas y material interactivo; así como programar actividades: wikis, foros de discusión, chats, encuestas, entre otras, y herramientas para la evaluación de aprendizaje como tareas y cuestionarios. Se utiliza como apoyo en la totalidad de cursos del plan de estudios de la maestría.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01	Versión: 01	Página 39 de 40
-----------------------------	--------------------	------------------------

	Software Especializado. El programa utiliza software especializado como: Paquete de software en mecánica de rocas de Rocscience: Dips, RocLab, Phase, y Unwedge, Plaxis y ArcGis
Ambientes de Interacción	Salidas de Campo. El programa prevé, en el proceso de formación, la realización de actividades extramurales (salidas de campo) donde los estudiantes tienen la oportunidad de reconocer e interactuar con diferentes características del área de estudios como: práctica académica de caracterización de macizos rocosos y mapeo geo-estructural, entre otros.

Fuente: Programa de Especialización en Geotecnia Vial, 2022.

6.3.2. Recursos Bibliográficos

La Biblioteca de la Facultad Seccional Sogamoso de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia dispone de los siguientes recursos específicos para el programa de Especialización en Geotecnia Vial

Localización / Estante	Colección bibliográfica	Cantidad
Biblioteca Facultad Seccional Sogamoso	General	136
	Reserva	24
	Hemeroteca	9
	Bases de datos	32

Fuente: Sistema de Biblioteca UPTC Sede Seccional Sogamoso

6.3.3. Recursos Informáticos

La Facultad Seccional Sogamoso de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia dispone de los siguientes recursos informáticos específicos para el programa de Especialización en Geotecnia Vial

Recurso Informático	Descripción	Cantidad
Sala de informática	Equipos de escritorio Marca Hewlet Packard Modelo Hp Compaq 6200, procesador Intel Core i5 2500 de 3.3 GHz, Memoria RAM de 8 GB, Disco duro de 1 TB, Unidad CD-DVD/RW, Monitor LCD de 20"	1
Aula de informática	Equipos de escritorio Marca Hewlet Packard Modelo HP PRODESK 400 G2.5, procesador Intel Core i5 4590s de 3.0 GHz, Memoria RAM de 8 GB, Disco duro de 1 TB, Unidad CD-DVD/RW, Monitor LCD de 19.5".	1

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: FORMACIÓN POSGRADUADA
PROCEDIMIENTO: CREACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADOS
FORMATO: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL - PAE

Código: D-FP-P04-F01

Versión: 01

Página 40 de 40

ARTÍCULO 7.- La actualización o modificación del Proyecto Académico Educativo - PAE se dará como resultado de los procesos de autoevaluación, evaluaciones externas o políticas institucionales y nacionales, lo cual deberá ser presentado por el Comité Curricular, recomendado por el Consejo de Facultad y aprobado por el Consejo Académico.

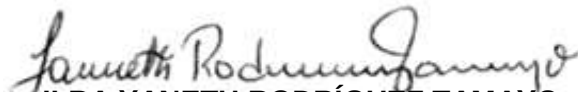
ARTÍCULO 8.- La presente Resolución rige a partir del momento en el que el Ministerio de Educación Nacional apruebe la renovación del Registro Calificado.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Tunja, a los diez (10) días del mes de mayo de dos mil veintidós (2022)



ÓSCAR HERNÁN RAMÍREZ
Presidente Consejo Académico



ILBA YANETH RODRÍGUEZ TAMAYO
Secretaria Consejo Académico

Proyectó: Jairo Martín Espitia López

Revisó: Dirección Jurídica UPTC 
Olga Mireya García Torres