



POSADAS, 24 NOV 2020

**VISTO:** El Expediente CUDAP:FCF\_EXP-S01:0000698/2020, Proyecto de creación de la "Tecnicatura Universitaria en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección", que se desarrollará en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones; y,

**CONSIDERANDO:**

**QUE**, la carrera propone formar recursos humanos capaces de obtener información geoespacial de diversas fuentes, gestionar sistemas integrados de datos y realizar interpretaciones útiles para las decisiones agropecuarias y ambientales.

**QUE**, esta propuesta constituye un aporte estratégico para formar profesionales en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, para el desarrollo socio productivo de la región y a la preservación del medio ambiente y de los recursos naturales, principios rectores del perfil de la Facultad de Ciencias Forestales.

**QUE**, analizada dicha propuesta, la Secretaría General Académica expresa, que en general, el Plan de Estudio presentado cumple con los requerimientos de las normativas vigentes.

**QUE**, la Comisión de Enseñanza del Consejo Superior, en su despacho, sugiere aprobar la creación la Carrera de Pregrado denominada "Tecnicatura Universitaria en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección" de la Facultad de Ciencias Forestales.

**QUE**, el tema fue tratado por el Alto Cuerpo en su 4ª Sesión Ordinaria de carácter Virtual/2020, efectuada el día 18 de Noviembre de 2020 y aprobado por unanimidad de los Consejeros participantes.

Por ello:

**EI CONSEJO SUPERIOR DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
RESUELVE :**

**ARTÍCULO 1º: APROBAR** la **CREACIÓN** de la Carrera de Pregrado "Tecnicatura Universitaria en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección" de la Facultad de Ciencias Forestales.

**ARTICULO 2º: APROBAR** el Plan de Estudios de la Carrera de Pregrado "Tecnicatura Universitaria en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección" que, como Anexo forma parte de la presente Resolución.

**ARTICULO 3º: SOLICITAR** al Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología el reconocimiento oficial del título mencionado en el Artículo 1º.

**ARTÍCULO 4º: REGISTRAR**, Comunicar, Notificar y Cumplido, **ARCHIVAR**.

**RESOLUCIÓN CS N° 062/2020**

MAC/vag

  
Dra. María Sandra LIBUTTI  
Secretaría Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones

  
MSc. Ing. Alicia V. BOHREN  
Presidente Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones



## 1. Datos generales

### 1.1. Denominación de la carrera

TECNICATURA UNIVERSITARIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN

### 1.2. Título que otorga

TÉCNICO/A UNIVERSITARIO/A EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN

### 1.3. CPRES

Nordeste

### 1.4. Unidad Académica

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

### 1.5. Localización:

Regional Eldorado

### 1.6. Nivel

Pre-grado

### 1.7. Duración

2 ½ (dos años y medio) años o 1.710 Horas

### 1.8. Carácter

PERMANENTE

### 1.9. Requisitos de Ingreso

Los que resulten establecidos a tal efecto por la normativa de la UNaM y de la FCF y sus respectivas modificatorias.

Los mayores de 25 años sin aprobación del nivel secundario deberán cumplir con los requisitos del artículo 7º de la LES, en concordancia con la reglamentación vigente de la Universidad Nacional de Misiones y Facultad de Ciencias Forestales (Resolución CD 057/10)



## 2. Fundamentación

La Facultad de Ciencias Forestales (FCF) nace el 12 de julio de 1974, según la Resolución Rectoral Nº 66 de la recientemente fundada Universidad Nacional de Misiones (UNaM). En sus 46 años de labor, el crecimiento de la FCF ha sido constante, con numerosas inversiones para la construcción de aulas, laboratorios, invernáculos, gabinetes para docentes, biblioteca, sala de cómputos, albergues, comedor, sanitarios, radio FM Universidad (98.7), entre otros aspectos. Esto permite que se generen las condiciones y oportunidades para la formación de profesionales con compromiso social y capacidad para hacer más competitivo el sector productivo, en un marco de respeto ambiental. En base a lo planteado, se debe destacar que la misión de la FCF es la de formar profesionales con una visión global de conocimiento en distintas áreas, a través de un proyecto educativo amplio, inspirado en la realidad socio-productiva y ambiental de la región. En este sentido, hay una búsqueda permanente de la excelencia en la formación de profesionales comprometidos con el medio ambiente, la sustentabilidad, la investigación tecnológica de vanguardia y con capacidad de desempeñarse como actores del desarrollo en ámbitos diversos.

Actualmente la oferta académica de la Institución, se compone de las siguientes carreras de pregrado, grado y posgrado.

Ubicación	Carrera	Nivel
Eldorado: Sede central	Ingeniería Forestal	Grado
	Ingeniería en Industrias de la Madera	Grado
	Ingeniería Agronómica	Grado
	Profesorado Universitario en Ciencias Biológicas	Grado
	Tecnicatura Universitaria en Industrias del Aserrío	Pre-grado
	Maestría en Ciencias Forestales	Posgrado
	Especialización en Biología de la Conservación	Posgrado
	Especialización en Desarrollo Territorial Rural	Posgrado
San Pedro: Instituto Superior San Pedro	Tecnicatura Universitaria Guardaparque	Pre-grado
San Vicente: Programa de Expansión Territorial de la Universidad	Profesorado Universitario en Ciencias Agrarias	Grado
	Tecnicatura Universitaria en Producción Agropecuaria	Pre-grado



La UNaM, y en especial la FCF, es una institución que debe ser concebida en función de la necesidad del medio, buscando el mayor bienestar social, en un marco de un crecimiento sostenido. En este sentido, la creación de nuevas carreras que demanda el medio es un rol que tiene esta casa de estudio para contribuir a ello.

Dado el marco en el que está inserta la FCF-UNaM donde coexisten sistemas agrícolas, ganaderos, forestales implantados, bosques nativos, redes fluviales, parques nacionales y provinciales, ejidos urbanos, zonas rurales, vías de comunicación y transporte, entre otros aspectos, se requiere contar con perfiles profesionales que generen, procesen interpreten la información espacial de forma holística, tanto para el monitoreo como para la toma de decisión sobre el medio. Por otro lado, en los últimos tiempos ha habido un importante auge de las geotecnologías. Éstas tienen un rol decisivo para todo tipo de organizaciones, el estado y los individuos, ya que son la base para la toma de decisiones con incidencia en el espacio geográfico. Es, por este motivo, y en base al Plan Estratégico Institucional (PEI) de la FCF y el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) de la UNaM, que se plantea esta nueva propuesta académica, la Tecnicatura Universitaria en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección.

La Tecnicatura apunta a la formación de técnicos universitarios con sólidos conocimientos teórico-práctico en la obtención, procesamiento, modelizado e interpretación de la información espacial aplicado a los recursos agrícolas, forestales, hidrológicos, sociales, entre otras áreas de aplicación. Los Sistemas de Información geográficos (SIG o GIS, del inglés *geographical information system*) permiten realizar análisis complejos de información georreferenciada cuyo soporte es el diseño de bases de datos geoespaciales. Estos sistemas permiten mapear elementos fijos o flujos, modelizar comportamientos, buscar patrones, relaciones y tendencias de localización. Constituyen un campo en evolución permanente y sus aplicaciones van mucho más allá de la representación cartográfica, tal como muchas veces se lo percibe desde el sentido común o la práctica inexperta. De esta manera se logra tomar acertadas decisiones en todos los niveles: político, estratégico y operativo, considerando cuestiones sociales, ambientales y económicas. La información geográfica constituye el soporte para realizar un adecuado diagnóstico, planificación y monitoreo, tanto en proyectos de desarrollo (forestal, agrícola y socio-ambiental) como en planes de recuperación para zonas afectadas por algún tipo de desastre natural.

Las exigencias actuales sobre el manejo de la información territorial se centran en las metodologías de captura, procesamiento, convalidación, interpretación, análisis, representación, almacenamiento y conservación del dato geográfico; en la facilitación de su descubrimiento, su acceso y su uso, teniendo en cuenta, sobretodo, el concepto de la dinámica de la información. En este sentido, se debe hacer referencia a aspectos como georreferenciación, manejo de bases de datos gráficos, acceso a la autopista informática como soportes de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). En este punto, hay que poner en relieve que el Estado Nacional dispone de un sistema integrado de información geográfica a fines de conformar IDEs, denominado, IDERA (Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina). Estos IDEs tienen como objetivo agrupar la producción de datos, metadatos y servicios que se genera en las instituciones de cada país, enlazando a los distintos productores de información que operan a nivel local, regional y nacional, y estandarizando procedimientos. Lo que se pretende con esto es la inserción de la información espacial en la sociedad.



## ANEXO RESOLUCION CS Nº 062/2020

En Argentina se registra una escasa presencia de titulaciones universitarias vinculadas a las geotecnologías. Por ello, la creación de una tecnicatura que se centra en las metodologías de captura, procesamiento, modelización, validación, interpretación, análisis, representación, almacenamiento y conservación de datos espaciales constituye una respuesta a este problema. En este sentido, las competencias que debe alcanzar el futuro técnico están relacionadas a la transversalidad de los SIG y la teledetección en aplicaciones forestales, agrícolas, urbanas, hidrológicas, meteorológicas, climatológicas, ecológicas, económicas, entre otras.

En muchos países se ha avanzado de manera significativa en el armado de consorcios para el desarrollo de los SIG, conformados por grupos de investigación y empresas de servicios. En todo el mundo hay más de 400 instituciones de enseñanza superior que ofertan carreras en SIG y en distintos niveles (aproximadamente 250 de ellas en Estados Unidos), lo cual pone en evidencia la importancia de contar con una carrera de pre-grado en esta especialidad en la FCF-UNaM.

En la actualidad, la FCF-UNaM cuenta con un plantel de profesionales en SIG y teledetección que realizan tareas de investigación, docencia, prestan servicios de asesorías y dictan cursos de capacitación. Esta unidad cuenta, además, con el Laboratorio de Herramientas de Soporte a las Decisiones (LabHSD) cuyo objetivo es desarrollar actividades tendientes a mejorar la formación tecnológica de los estudiantes de pre-grado, grado y posgrado de la institución, vinculándolos al uso de softwares de soporte a las decisiones. En este sentido, algunas líneas de acción son el fortalecimiento en sistemas de información geográfica, programación matemática (GAMS), uso de herramientas de manejo forestal (SABVIA), acceso a bases de datos específicas para procesamiento de datos (espaciales y numéricos), entre otras. Además, por otro lado, se busca fortalecer líneas de investigación vinculadas al uso de este tipo de herramientas en el sector forestal, agrícola y ambiental. En este aspecto, se debe destacar la importancia y transversalidad temática de los SIG en la institución, especialmente en las carreras que se dictan actualmente, como ser: Ingeniería Forestal, Ingeniería Agronómica, Tecnicatura Universitaria Guardaparque y la Tecnicatura Universitaria en Producción Agropecuaria; como así el impacto que tiene en el medio socio-productivo y ambiental.

Algunos casos destacables de transferencia y servicio de la FCF-UNaM con el medio son la realización y actualización del Sistema de Información Forestoindustrial Provincial (SIFIP), participación en docentes en el "Mapeo de Oferta y Demanda Integrada de biocombustibles" empleando el modelo WISDOM (FAO-INTA), participación en la generación de series temporales de mapas de cobertura y uso de suelo en el proyecto Trinacional del Bosque Atlántico MapBiomass, proyectos sobre estudio y mejora de cuencas hidrográficas de la zona urbana de Eldorado, servicios a productores forestales, cursos de capacitación en SIG para estudiantes, docentes y público en general, entre otras.

También hay que destacar la vinculación de la FCF-UNaM con instituciones como el INTA Centro Regional Misiones, IBS (doble dependencia UNaM-CONICET) y otras instituciones y universidades nacionales. También la vinculación con la UTFPR (Dois Vizinhos) y UFPR (Curitiba), así como distintas universidades del exterior con amplia trayectoria en el uso de los SIG y con las cuales se mantienen vínculos estrechos de colaboración. Además, hay que destacar el rol de *Silicon Misiones* como un espacio para el desarrollo, capacitación y expansión de las vocaciones tecnológicas. *Silicon Misiones*, busca generar nuevos trayectos formativos

que permitan proyectar la economía del conocimiento. En este sentido y a los efectos de aunar esfuerzos, se celebró el Convenio Marco entre la UNaM y Silicon Misiones y, además, el Convenio Específico para la creación de la Tecnicatura Universitaria en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, la cual contará con el apoyo del Servicio Meteorológico Nacional y con el área de innovación tecnológica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

Esta propuesta educativa se vincula directamente con los objetivos institucionales, plasmados en sus planes estratégicos, tanto de la FCF como de la UNaM, atendiendo a la formación de profesionales comprometidos con la integridad territorial, la protección de los recursos naturales y la contribución al desarrollo territorial, tecnológico, económico y social de nuestra Provincia y Nación. La misma está orientada a jóvenes graduados en la enseñanza media que tengan interés en contribuir con estas temáticas y puedan desarrollar su labor en cualquier ámbito geográfico y profesional de nuestra Provincia y País.

### 3. Objetivo

Formar profesionales con sólido conocimiento en la obtención y almacenamiento de datos e información geoespaciales con capacidades para el procesamiento, análisis, validación y presentación de la información generada.

Formar profesionales con responsabilidad social y ética de la función de la tecnología para el desarrollo de cartografía precisa, exacta, actualizada y sustentada en principios científicos para la interpretación del territorio.

Formar profesionales capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en diferentes áreas, como ser la forestal, agronómica, agrometeorológica, ambiental, ecológica, salud, entre otras, trabajando en forma articulada con profesionales específicos del área, como apoyo técnico en ámbitos estatales y privados.

### 4. Perfil

El Técnico Universitario en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección estará capacitado para colaborar en el proceso de obtención, almacenamiento y conservación de datos e información geoespacial utilizando diferentes fuentes, instrumentos y herramientas. Además, podrá asistir en actividades como procesar, interpretar, analizar y validar la información geoespacial obtenida. También estará formado para colaborar en la presentación de la información geoespacial en diferentes sistemas y formatos, de acuerdo a los procedimientos de la institución y la normativa vigente. Asimismo, podrá conformar equipos interdisciplinarios para asistir en investigación, estudios y proyectos en conjunto con cartógrafos, geólogos, geógrafos, meteorólogos, ingenieros y otros profesionales vinculados con la temática geográfica, los recursos naturales y el ambiente.

## 5. Alcance del Título

Su formación lo habilita para:

- Asistir en los procesos de obtención y captura de datos e información geográfica de diferentes instrumentos y fuentes, como así también su almacenamiento en bases de datos geoespaciales.
- Asistir en el manejo de instrumentos de obtención y captura de datos e información geográfica para relevamiento territorial.
- Colaborar en actividades vinculadas con el proceso, interpretación, análisis y validación de los datos e información geoespacial obtenida a partir de diferentes instrumentos y fuentes.
- Colaborar en la producción de material cartográfico analógico y digital.
- Asistir en el diseño de Sistemas de Información Geográfica que se adapten a las necesidades de instituciones públicas y/o privadas.
- Manejar programas especializados y afines a la gestión de información geoespacial.
- Participar en equipos interdisciplinarios como apoyo técnico en ámbitos estatales y privados en temas relacionados con los sistemas de información geoespacial.

## 6. Modalidad

Presencial

## 7. Presupuesto de tiempo

### 7.1. Organización del Plan de Estudios

Los distintos espacios curriculares del Plan de Estudios se organizan en 4 (cuatro) Áreas: Formación General, Específica, Aplicaciones, y otra de la Práctica Profesional. El plan posee espacios curriculares optativos distribuidos en las tres primeras áreas de formación.

Nº	Bloque formativo	Carga Horaria	%
1	Formación General	330	19%
2	Específica	450	26%
3	Aplicaciones	420	25%
4	Práctica Profesional	510	30%
Total		1710	100%

#### 7.1.1. Área de Formación General

Introducción a los Sistemas Productivos, Matemática Aplicada, Informática, Estadística y Gestión de los recursos naturales.



### 7.1.2. Área Disciplinar Específico:

Sistemas de Información Geográfica I, Teledetección, Programación aplicada a los SIG, Geografía Física, Cartografía y topografía, Optativa I.

### 7.1.3. Área de Aplicaciones:

Sistemas de Información Geográfica II, Bases de Datos Espaciales, Procesamiento Digital de Imágenes, Sistemas de Información Geográfica III, Agrometeorología aplicada, Optativa II.

### 7.1.4. Área de la Práctica Profesional

Geomática Aplicada a la Producción Primaria, Geomática Aplicada al Ambiente, Geomática Aplicada al Análisis Territorial, Optativa III, Proyecto de intervención.

## 7.2. Estructura del plan de estudios

Se definen los espacios curriculares, la carga horaria y el régimen de correlatividades de la tecnicatura.

N°	Asignaturas	Reg.	Carga horaria semanal	Carga horaria total	Requisitos para cursar	
					Regular	Aprobada
<b>PRIMER AÑO</b>						
1	Sistemas de Información Geográfica I	1° C	4	60		
2	Introducción a los Sistemas Productivos	1° C	4	60		
3	Matemática Aplicada	1° C	4	60		
4	Informática	1° C	4	60		
5	Teledetección	1° C	6	90		
6	Programación aplicada a los SIG	2° C	4	60	4	
7	Geografía Física	2° C.	4	60		
8	Cartografía y topografía	2° C.	6	90	3	
9	Estadística	2° C	6	90	3; 4	
<b>TOTAL PRIMER AÑO: 630 horas reloj</b>		1° C	22	330		
		2° C	20	300		
<b>SEGUNDO AÑO</b>						
10	Sistemas de Información Geográfica II	1° C	4	60	3; 6; 7; 8	1; 4
11	Bases de Datos Espaciales	1° C	4	60	6; 9	4
12	Procesamiento Digital de Imágenes	1° C	4	60	6; 9	1; 2; 4; 5
13	Optativa I	1° C	6	90	(*)	(*)
14	Gestión de los recursos naturales	2° C	4	60	10	1; 2; 7; 8
15	Sistemas de Información Geográfica III	2° C	4	60	10; 12	1; 3; 6; 8; 9
16	Agrometeorología aplicada	2° C	6	90	7; 9	1; 3; 5
17	Optativa II	2° C.	6	90	(*)	(*)
<b>TOTAL SEGUNDO AÑO: 570 horas reloj</b>		1° C	18	270		
		2° C	20	300		
<b>TERCER AÑO</b>						
18	Geomática Aplicada a la Producción Primaria	1° C	6	90	15; 16	10; 11; 12
19	Geomática Aplicada al Ambiente	1° C	6	90	14; 15	10; 11; 12
20	Geomática Aplicada al Análisis Territorial	1° C	6	90	12; 14; 15	10; 11; 12
21	Optativa III	1° C	6	90	(*)	(*)
22	Proyecto de intervención	1° C	10	150	(**)	(**)
<b>TOTAL TERCER AÑO: 510 horas reloj</b>		1° C	34	510		
<b>TOTAL CARRERA: 1.710 horas reloj</b>					1.710	

(\*) Las optativas serán definidas respetando una lógica epistemológica que definan el perfil del graduado. Las correlatividades se definirán según requerimientos de cada tramo formativo.

(\*\*) Para rendir el Proyecto de intervención se debe tener aprobadas todos los espacios curriculares del plan de estudio (1 a 21).

### 7.3. Objetivos y Contenidos Mínimos de los Espacios Curriculares

**Espacio curricular:** Sistemas de Información Geográfica I

**Objetivo:** Introducir en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), su potencial y sus aplicaciones. Conocer las opciones de diseño, estructura, componentes, soportes y plataformas para un SIG.

**Contenidos mínimos:** Conceptos, definiciones y fundamentos. Antecedentes históricos. Estructura, diseño y componentes de los SIG. Formas de representación espacial. Modelo ráster y modelo vectorial. IDE. Formatos de Información Geográfica (IG). Fuentes de IG. Obtención de IG. Fundamentos del análisis espacial: localización, distribución, asociación, interacción y dinámica espacial. Programas (software) y plataformas para la gestión de IG y/o para soporte de un SIG local, en línea y/o móvil. Incorporación de IG a un SIG. Gestión y almacenamiento de la IG. Opciones y potencial del análisis espacial y temporal.

**Espacio curricular:** Introducción a los Sistemas Productivos

**Objetivo:** Introducir en los sistemas productivos primarios, como ser la producción forestal, agrícola, ganadera y los sistemas mixtos, como así también los sistemas secundarios. Comprender el funcionamiento de las cadenas de suministro y la logística vinculada al flujo de bienes y servicios. entender la vinculación de las componentes y la aplicación de herramientas geoespaciales para la toma de decisiones.

**Contenidos mínimos:** Sistema agrícola: cultivos anuales y perennes. Sistema ganadero para producción de leche y carne. La producción forestal con base en bosques nativos e implantados. Sistemas de producción integrada. Producción secundaria (aserraderos, secaderos, etc.). Caracterización e integración. Cadenas de suministro y la logística.

**Espacio curricular:** Matemática Aplicada

**Objetivo:** Impartir conocimientos básicos de matemática para hacer frente a los diferentes problemas que los sistemas de información geográfica lo requieran. Analizar, comprender y resolver problemas matemáticos de forma precisa y lógica.

**Contenidos mínimos:** Números Reales y complejos. Conceptos Básicos de Geometría y Trigonometría. Ecuaciones y Sistemas de Ecuaciones lineales. Matrices. Vectores. Sucesiones y series. Funciones de una variable Real. Tipos de Funciones. Funciones Trigonométricas,

Logarítmicas y Exponenciales. Funciones con modelos matemáticos. Interpolación y extrapolación de coordenadas.

**Espacio curricular:** Informática

**Objetivo:** Comprender el funcionamiento de los sistemas informáticos y redes. Conocer aplicaciones de software libre y el software propietario. Utilizar y conocer programas informáticos y métodos de búsqueda y consulta de información que les resulten beneficiosos en la vida profesional.

**Contenidos mínimos:** Conceptos básicos de informática y redes. Sistema operativo. Aplicativos utilitarios: procesador de textos, planilla de cálculo, gestor de base de datos, editor de imagen y presentación. Navegador de internet, correo electrónico y otras redes.

**Espacio curricular:** Teledetección

**Objetivo:** Lograr un conocimiento amplio de los fundamentos de la teledetección, así como de su potencial, alcances y aplicaciones. Conocer las diferentes formas, formatos y fuentes de captura de información y sus características determinantes.

**Contenidos mínimos:** Antecedentes históricos de la teledetección. Fundamentos y principios físicos de la teledetección activa y pasiva. Sistemas activos y pasivos de teledetección. Sistemas digitales de captura de datos. Procesos de corrección de datos. Productos históricos y actuales de la teledetección. Fuentes y formatos y modalidad de acceso a productos de la teledetección. Campos de aplicación. Situación de las tecnologías de captura de datos de teledetección en Argentina.

**Espacio curricular:** Programación aplicada a los SIG

**Objetivo:** Introducir en los fundamentos básicos del lenguaje de programación y adquirir habilidades en el manejo de lenguaje más utilizados en las tecnologías SIG.

**Contenidos mínimos:** Concepto de programación. Buenas prácticas en la programación. Elementos de programación: tipos de datos, condicionales, bucles, funciones definidas por el usuario, manejo de errores, ficheros. Introducción a la programación orientada a objetos. Conceptos de objetos y librerías. Conceptos básicos sobre scripting para automatización secuencias de trabajo y procesos en lotes en SIG.

**Espacio curricular:** Geografía Física

**Objetivo:** Estudiar el espacio físico y sus características, resaltando la importancia que el mismo tiene como soporte de las actividades humanas. Conocer aspectos particulares de la litósfera,

atmósfera, hidrósfera y biósfera, destacando las interrelaciones de los diferentes procesos que actúan en el sistema natural.

**Contenidos mínimos:** La Tierra. Forma y movimientos de la Tierra. Repercusiones geográficas de estos movimientos. Campos magnéticos terrestres. Estructura y composición de la atmósfera. Geosfera. Los relieves de los continentes. Procesos modeladores del relieve terrestre. El suelo (pedogénesis y erosión). Hidrosfera. Hidrografía continental. Hidrografía oceánica. Los recursos naturales y los problemas ambientales. Aptitudes del medio natural para actividades urbanísticas, agrícolas, industriales y turísticas.

**Espacio curricular:** Cartografía y topografía

**Objetivo:** Conocer los principios y fundamentos de la cartografía, así como la normativa vigente para la representación cartográfica. Tener la capacidad de interpretar cartografía, así como de generar cartografía básica. Conocer los principios e instrumentos y fundamentos de la topografía. Contar conocimientos que permitan al estudiante obtener datos de la superficie terrestre, tanto en sus aspectos naturales (relieve, hidrografía, etc.) como artificiales (parcelado, instalaciones, etc.) y poder representarlos planimétricamente, así como interpretar planos pudiendo replantear los mismos a terreno.

**Contenidos mínimos:** Principios y fundamentos de la cartografía. Sistemas de proyección cartográfica y de referencia de coordenadas. Normativa vigente para la representación cartográfica en Argentina. Interpretación de cartografía en general y planialtimétrica en particular. Instrumentos, equipos y tecnologías aplicables a la topografía (Brújula, clinómetro, GNSS, Teodolito, estación total, niveles, etc.). Levantamiento y replanteo de líneas y ángulos. Mediciones de distancias, alturas y pendientes.

**Espacio curricular:** Estadística

**Objetivo:** Analizar datos mediante métodos estadísticos. Definir los criterios de aplicación de las distintas técnicas, su validez y limitación, interpretación de los resultados y alcances de las conclusiones. Interpretar la información contenida en gráficos y medidas de descripción estadística. Manejar adecuadamente los estimadores y sus medidas de precisión correspondientes. Sacar conclusiones apropiadas a los resultados de una prueba estadística.

**Contenidos mínimos:** Datos estadísticos. Poblaciones y muestras. Estadística descriptiva. Métodos gráficos y medidas que resumen la información. Probabilidad y variable aleatoria. Distribuciones discretas y continuas. Distribución normal, Poisson y binomial. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Comparación de dos poblaciones. Análisis de frecuencias. Pruebas de Chi Cuadrado. Relación entre variables. Prueba de hipótesis. Inferencia estadística. Regresión lineal. Correlación.

**Espacio curricular:** Sistemas de Información Geográfica II

**Objetivo:** Conocer el fundamento y el potencial del trabajo con Información Geográfica (IG) en formato vectorial. Tener capacidad de incorporar, crear, manipular, interpretar y analizar IG en formato vectorial.

**Contenidos mínimos:** Conceptos y fundamentos de la información geográfica vectorial. Utilidad y potencial de los vectores en un SIG. Tipos y formatos de datos vectoriales. Procesos y métodos de creación y edición de vectores. Topología. Geoprocesos con datos vectoriales. Manipulación de datos vectoriales. Análisis de datos vectoriales. Análisis y topología de redes.

**Espacio curricular:** Bases de Datos Espaciales

**Objetivo:** Introducir en la teoría de diseño de bases de datos, como así también los principales lenguajes y operaciones involucradas en el proceso de construcción y consulta.

**Contenidos mínimos:** Definición de Bases de Datos. Tipos de Base de Datos: Relacional, Orientado a Objetos y Orientado a Objetos Relacional. Modelado de Datos: lógico y físico. Modelo georrelacional: su aplicación a los SIG. Entidades (objetos geográficos): atributos, instancias, relaciones, cardinalidad. Dominio. Lenguajes SQL y UML. Operaciones con tablas. Nociones sobre el diseño. Aplicación de estándares. Sistema Gestor de base de datos Geoespaciales (SGBDG).

**Espacio curricular:** Procesamiento Digital de Imágenes

**Objetivo:** Conocer los métodos, técnicas y tratamientos de datos espectrales desde su percepción o creación hasta la generación de productos de aplicación para distintos usuarios. Manejar y comprender los procesos de realce, filtrado, combinación, composición, clasificación y cálculos de imágenes.

**Contenidos mínimos:** Adquisición de datos y generación de imágenes. Formato de datos ordenados: Secuenciales intercalado bandas (BSQ), secuenciales intercalando líneas (BIL), Secuencial intercalando pixeles. Datos "ordenados" matricialmente. Acondicionamiento de Imágenes. Acondicionamiento radiométrico. Cálculo de radiancia espectral. Cálculo de reflectancia espectral. Cálculo de temperatura de superficie. Acondicionamiento geométrico. Errores de captura de imágenes. Corrección geométrica de Imágenes. Transformación de imágenes. Transformaciones puntuales. Transformaciones espectrales. Filtros o transformaciones espaciales. Filtros de convolución. Filtros estadísticos. Adquisición de Imágenes satelitales. Clasificación de imágenes. Proceso de clasificación. Clasificaciones no supervisadas. Clasificaciones supervisadas. Métodos de evaluación de separabilidad de firmas espectrales. Algoritmos de clasificación supervisada y no supervisadas. Estadísticas a partir de datos clasificados.

**Espacio curricular:** Optativa I

Los contenidos curriculares serán aprobados anualmente por el Consejo Directivo de la Facultad, a propuesta de la Coordinación de carrera y la Comisión de Seguimiento de Implementación del Plan de Estudio, y estarán orientadas al Campo de Formación en Ciencias Básicas, a los fines de fortalecer aquellos contenidos curricular ya contemplados y/o incorporar otros del mismo campo, que resulten necesario para una mejor articulación horizontal y vertical del Plan de Estudios, y del perfil propuesto.

**Espacio curricular:** Gestión de los recursos naturales

**Objetivo:** Adquirir los conocimientos necesarios para valorar la dimensión de los recursos naturales para el desarrollo de la sociedad. Ampliar el campo de los conocimientos con el fin de comprender la racionalidad política, económica y ambiental en el manejo y uso de los recursos naturales. Favorecer el análisis crítico de los diferentes modos de valoración y uso de los recursos en función de las consecuencias ambientales que afectan al planeta en la actualidad. Generar masa crítica frente a teorías y conceptos desarrollados durante el curso en relación con la conceptualización vigente para el tratamiento de la temática ambiental

**Contenidos mínimos:** Conceptos vinculados al ambiente. Gestión ambiental. Principios, instrumentos y estrategias. Recursos naturales: tipos, características, uso y apropiación. Actividades humanas y medio ambiente. Crítica ecológica a la contabilidad macroeconómica. Desarrollo sostenible: paradigma del presente en agendas nacionales e internacionales. Conceptos de sustentabilidad fuerte y débil. Instrumentos técnicos de gestión ambiental. Herramientas analíticas: análisis costo-beneficio, análisis multicriterio; control de calidad, ciclo de vida del producto, cuentas patrimoniales, indicadores ambientales y de desarrollo sostenible. Impacto ambiental: concepto, tipos. Evaluación de impacto ambiental. Técnicas y procedimientos habituales en evaluaciones de impacto ambiental.

**Espacio curricular:** Sistemas de Información Geográfica III

**Objetivo:** Conocer el fundamento y el potencial del trabajo con Información Geográfica (IG) en formato ráster. Tener capacidad de incorporar, crear, manipular, interpretar y analizar IG en formato ráster.

**Contenidos mínimos:** Principios y relevancia de las matrices de datos geográficos (ráster). Fundamentos y potencial del análisis mediante ráster. Métodos y procesos de creación de ráster. Conceptos y fundamentos del modelado espacial. Modelos digitales. Modelos de costo. Modelo de elevación y de superficie. Análisis ráster mono y multicriterio. Análisis de paisaje. Manipulación de ráster (Interpolación, combinación, índices, cálculos, reclasificación, etc).

**Espacio curricular:** Agrometeorología aplicada

**Objetivo:** Conocer e interpretar la influencia del tiempo meteorológico sobre los cultivos y la producción agropecuaria, en general. Adquirir conocimientos de variables e indicadores

específicos de agrometeorología. Interpretar la información agrometeorológica proveniente de distintas fuentes.

**Contenidos mínimos:** Elementos del tiempo y del clima. Balance de energía en el sistema atmósfera-suelo. Agua en el sistema atmósfera planta. Indicadores agrometeorológicos. Climatología estadística. Introducción de los conceptos básicos del Cambio Climático y su diferencia con la variabilidad climática. Satélites y sensores remotos aplicados a la agricultura. Disponibilidad y acceso a bases de datos agrometeorológicos y climáticos nacionales y mundiales.

### **Espacio curricular: Optativa II**

Los contenidos curriculares serán aprobados anualmente por el Consejo Directivo de la Facultad, a propuesta de la Coordinación de carrera y la Comisión de Seguimiento de Implementación del Plan de Estudio, y estarán orientadas al Campo de Formación Disciplinar específico, a los fines de fortalecer aquellos contenidos curriculares ya contemplados y/o incorporar otros del mismo campo, que resulten necesario para una mejor articulación horizontal y vertical del Plan de Estudios, y del perfil propuesto.

### **Espacio curricular: Geomática Aplicada a la Producción Primaria**

**Objetivo:** Aplicar de herramientas SIG y de Teledetección a la gestión de producciones primarias. Explorar y utilizar aplicaciones específicas para el sector agrícola y forestal.

**Contenidos mínimos:** Creación y gerencia de SIG aplicados a los recursos primarios. Cuantificación de superficie cultivada. Delimitación de cultivos. Manejo de mapas de Uso de la tierra. Manejo de Mapas de Pendientes y Curvas de Nivel. Zonificación de cultivo y producción. Seguimiento de los recursos primarios a partir de imágenes satelitales. Delimitación y cuantificación de daños a cultivos. Implementación de índices espectrales al seguimiento de producciones primarias.

### **Espacio curricular: Geomática Aplicada al Ambiente**

**Objetivo:** Aplicar los conceptos de geomática en casos reales y experimentar ejercicios prácticos que permitan desarrollar competencias para la implementación de estas herramientas en las problemáticas ambientales.

**Contenidos mínimos:** Inventario y cartografía de espacios y recursos naturales. Cobertura del territorio. Cartografía e inventario de los usos del suelo. Geología, hidrología e hidrogeología. Riesgos naturales y riesgo geológico. Riesgo fluvial. Riesgo de pendiente y acantilado. Otros riesgos ambientales. Procesos, abastecimiento y uso del agua. Cartografía temática ambiental. Análisis de impacto ambiental. Mapas de ruidos. Zonas de protección ambiental.

**Espacio curricular:** Geomática Aplicada al Análisis Territorial

**Objetivo:** Aplicar conceptos de análisis territorial que permitan desarrollar proyectos integrales para a la evaluación de los fenómenos que ocurren en el territorio, mediante el uso de herramientas de SIG y teledetección.

**Contenidos mínimos:** Principios y fundamentos teóricos del análisis territorial. Relaciones espaciales de los componentes territoriales, Planificación territorial urbana, planificación territorial rural, zonificación y caracterización del territorio, gestión de sistemas de información catastral, monitoreo y crecimiento espacio-temporal de la población. Análisis de zonas de vulnerabilidad y elaboración de mapas de riesgos territoriales. Análisis topográfico para la planificación urbana. Análisis topográfico para la planificación predial de zonas rurales.

**Espacio curricular: Optativa III**

Los contenidos curriculares serán aprobados anualmente por el Consejo Directivo de la Facultad, a propuesta de la Coordinación de carrera y la Comisión de Seguimiento de Implementación del Plan de Estudio, y estarán orientadas al Campo de Formación de Aplicaciones, a los fines de fortalecer aquellos contenidos curriculares ya contemplados y/o incorporar otros del mismo campo, que resulten necesario para una mejor articulación horizontal y vertical del Plan de Estudios, y del perfil propuesto.

**Espacio curricular:** Proyecto de intervención

**Objetivo:** Conocer las metodologías para la elaboración de proyectos de intervención. Integrar los conocimientos y actividades desarrolladas a lo largo de la carrera en una situación real del campo profesional de su interés. Vincular el proyecto de intervención con los espacios curriculares vinculados con el Bloque Formativo de la Práctica.

**Contenidos mínimos:** Nociones de formulación de proyectos, planificación y diagnóstico según distintas metodologías. Ciclo de proyecto: etapas, actores, resultados y actividades. Estrategias de intervención, actividades y recursos. Evaluación y monitoreo. Análisis de los recursos, costo y tiempo. Elaboración del documento. Escritura técnica.

#### 7.4. Metodología Enseñanza-Aprendizaje

Corresponden a las establecidas en el Reglamento Académico y en particular en los Programas Oficiales aprobados por el Consejo Directivo.

#### 7.5. Régimen de Equivalencias

Los pedidos de reconocimiento de equivalencia con los distintos espacios curriculares de la **"Tecnatura Universitaria en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección"** con otras carreras, se analizarán en cada caso particular sobre la base de los respectivos programas oficiales.

#### 7.6. Formación de los Tribunales Evaluadores

Estarán constituidos de conformidad a lo establecido por el Reglamento Académico de la Facultad de Ciencias Forestales.

#### 8. Comisión asesora para la implementación y seguimiento del plan de estudios

Estará a cargo de una Comisión designada por el Consejo Directivo de acuerdo a lo establecido por la Resolución CD 167/17, criterios de conformación de comisiones de seguimiento de Planes de Estudios de las Carreras de la Facultad de Ciencias Forestales.



Dra. María Sandra LIBUTTI  
Secretaria Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones



MSc. Ing. Alicia V. BOHREN  
Presidente Consejo Superior  
Universidad Nacional de Misiones