



Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico  
 Matemáticas y Naturales

SAN LUIS, 12 ABR 2007

**VISTO:**

El Expte. USL0000297/2007, mediante el cual se propone la creación de la carrera: "TÉCNICO UNIVERSITARIO EN GEOINFORMÁTICA"; y

**CONSIDERANDO:**

Que la creación de esta carrera adhiere al marco de crecimiento de la oferta educativa dentro de las actividades académicas de la Facultad.

Que la creación de la carrera: "Técnico Universitario en Geoinformática", representa una instancia formativa de significativa relevancia institucional, por cuanto es la única en su tipo en la República Argentina ampliando así la oferta académica en un campo cada vez posee mayores aplicaciones y demandas laborales.

Que dicha carrera ha sido declarada como prioritaria por la Secretaría de Políticas Universitarias y se encuentra bajo el beneficio del Programa Nacional de Becas Universitarias (PNBU).

Que la Facultad, en el marco de la carrera de geología posee un cuerpo de docentes, infraestructura y equipamiento que hace posible garantizar una formación de alta calidad.

Que el Propósito Institucional N° 1 establece: Ofrecer carreras que por su nivel y contenido, satisfagan reales necesidades emergentes de las demandas sociales y culturales de la región, el país y los proyectos y política de desarrollo y crecimiento que la promuevan.

Que la Universidad y en particular la Facultad, debe comprometerse activamente con las políticas de desarrollo sostenible y debe utilizar apropiadamente sus recursos para formar profesionales capaces de participar activamente en él.

Que es de gran relevancia para la Facultad brindar una oferta académica acorde al desarrollo científico-tecnológico.

Que el Departamento de Geología ha considerado necesario ampliar su oferta educativa atendiendo las demandas laborales actuales y sugerir la inmediata iniciación de esta carrera en el segundo cuatrimestre de 2007.

Que este Anteproyecto se encuadra en las estrategias institucionales de desarrollo académico, y que el mismo surge del diagnóstico realizado sobre las necesidades de empresas privadas y organismos estatales.

Que el Departamento de Geología eleva el Anteproyecto de creación de la carrera mencionada avalada por la Comisión de Carrera de la Lic. en Cs. Geológicas.

*[Handwritten signature]*  
 Dr. JOSE LUIS RISSERGO  
 DELEGADO  
 Fac. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
 U. N. S. L.

*[Handwritten signature]*  
 MGS ROSALBA QUINDA SALSARDI  
 SECRETARIA ACADÉMICA  
 Fac. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
 U. N. S. L.

Corresponde a Ordenanza N° 001107  
 NNH



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

Que la Comisión de Asuntos Académicos aconseja aprobar el Anteproyecto del nuevo plan de estudios.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
FISICO-MATEMÁTICAS Y NATURALES  
ORDENA:**

**ARTICULO 1º.-** Aprobar la carrera: "TECNICATURA UNIVERSITARIA en GEOINFORMÁTICA".-

**ARTICULO 2º.-** Establecer el Plan de estudios de la carrera "TECNICATURA UNIVERSITARIA en GEOINFORMÁTICA", que será regulado conforme lo establece el ANEXO I de la presente disposición.-

**ARTICULO 3º.-** Establecer los siguientes Fundamentos y Objetivos de la creación de la carrera "TECNICATURA UNIVERSITARIA en GEOINFORMÁTICA"

**FUNDAMENTOS**

Los avances alcanzados durante las últimas décadas en el campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) han provocado profundos cambios en las metodologías de trabajo de las disciplinas involucradas en las Ciencias de la Tierra. En la actualidad, la gran mayoría de las investigaciones o estudios realizados sobre los recursos naturales y el medio ambiente, se inician metodológicamente con la observación de imágenes satelitales. Luego, los datos obtenidos a partir de ellas y las mediciones realizadas en el terreno, son procesados en una computadora a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG) o programas similares.

Los datos espaciales y las tecnologías que soportan los procesos de adquisición, almacenamiento, análisis y comunicación de resultados, forman el núcleo de la Geoinformática. La aplicación de la Geoinformática como herramienta para la obtención y procesamiento de datos espaciales es, hoy en día, de uso común por parte de geólogos, agrónomos, agrimensores, ingenieros ambientales, civiles, entre otros.

La Geoinformática se puede definir así como una nueva disciplina que ha surgido de la interacción entre las Ciencias de la Tierra y las Ciencias Informáticas. Ello ha dado lugar a una integración sistémica de técnicas, tecnologías y métodos para la adquisición, almacenamiento, procesamiento, análisis, representación y distribución de información espacial. Su desarrollo reciente contribuye a la existencia de variadas definiciones y la utilización de nombres tales como Geomática, Cibergeografía, Geografía automatizada, etc.

Corresponde a Ordenanza N° 001-07

*(Handwritten signature)*  
Dr. JOSÉ LUIS...  
Fac. de Ci. Fís. y Nat.  
U. N. S. L.  
*(Handwritten signature)*  
MCA EDILMA OLINDA...  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Fac. de Ci. Fís. y Nat.  
U. N. S. L.



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

Las capacidades tecnológicas por sí solas sin embargo no son suficientes para el proceso de organización involucrado en la producción y manejo de la geo-información. Para optimizar el uso de la tecnología se debe contar con capacidades adicionales como una buena comprensión de una colección de datos eficiente, habilidad para capturar datos y estructurarlos en bases de datos espaciales, manejar técnicas de análisis de datos y despliegue de los resultados. Además, los datos espaciales han abandonado el paradigma de los compartimientos estancos para transformarse en dinámicos, fluyendo actualmente a través de las redes informáticas (Por ejemplo Google Earth). Ello requiere en consecuencia habilidades en el manejo de lenguajes informáticos y conceptos de redes que permitan incorporar la información digital en internet a través de Servidores de Mapas.

El importante número de organismos privados y estatales que hoy en día utilizan a la Geoinformática, está generando un cúmulo de información digital que supera ampliamente la capacidad existente de procesamiento y transformación de los datos en información útil.

El Técnico en Geoinformática estará capacitado para el manejo de software y hardware específico para la captura, almacenamiento, procesamiento y presentación de datos espaciales, bajo la supervisión de un profesional temático. Además, para diseñar, construir y mantener bases de datos espaciales, realizar tareas de programación para personalizar software específicos y disponer la información espacial a través de servidores de mapas en Internet. Sus conocimientos en geología, suelos, topografía, geomorfología, etc., les permitirá contar además con un lenguaje común y una comunicación fluida con los profesionales temáticos.

La creación de esta carrera representa un aporte de interés regional y nacional ya que no existe a la fecha ninguna con el perfil que aquí se pretende alcanzar. La Tecnicatura en Geoinformática logra conjugar la necesidad de una rápida salida laboral de los estudiantes universitarios con la demanda, hoy en rápido crecimiento, de instituciones privadas y gubernamentales. Esta demanda, explícitamente está relacionada al poder contar con personal especializado y con formación académica sólida, que ofrezca un soporte seguro para la manipulación de información espacial.

Todo lo anterior implica el estudio de conceptos actuales, metodologías y prácticas específicas que, por su volumen y especificidad, requieren la definición de un plan de estudios propio.

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

## OBJETIVOS:

### Objetivos Generales:

Formar un profesional técnico de apoyo para profesionales temáticos, capacitado para generar, procesar y representar información espacial mediante las nuevas TICs. Para ello deberá contar con los conocimientos teóricos pertinentes y una sólida formación práctica en el uso, representación, análisis e implementación de la información espacial obtenida y almacenada mediante diferentes dispositivos geoinformáticos. Lograr una capacitación en el campo de las Ciencias de la Tierra que le permitan un buen entendimiento con los profesionales temáticos y lograr conocimientos informáticos que le permitirán desarrollar su trabajo con idoneidad y eficiencia.

### Objetivos Específicos:

Al término de sus estudios el egresado deberá estar capacitado para:

- Capturar, almacenar, procesar y presentar datos espaciales mediante herramientas geoinformáticas.
- Administrar bases de datos espaciales mediante diferentes paquetes de software.
- Procesar imágenes aeroespaciales mediante diferentes paquetes de software.
- Programar en lenguajes específicos provistos por el software geoinformático.
- Generar cartografía digital y modelamiento cartográfico 2D y 3D.
- Implementar mapas dinámicos a través de Servidores de Mapas en Internet.
- Evaluar características y potencialidades de tecnología geoinformática para su utilización bajo diferentes requerimientos.

ARTICULO 4°.- El alumno que haya cumplido con la totalidad de las exigencias del presente plan de Estudios se hará acreedor al título de: **"TÉCNICO UNIVERSITARIO EN GEOINFORMÁTICA"** .-

ARTICULO 5°.- Fijar los siguientes Alcances y el Perfil del **Técnico Universitario en Geoinformática.**

### Alcances

El título de "Técnico Universitario en Geoinformática" habilitará para actuar profesionalmente tanto en industrias como organismos nacionales y privados de todo el país. En la actividad profesional podrá:

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

- Integrar equipos para realizar levantamientos y procesar datos espaciales terrestres e hidrográficos aplicados a la exploración y/o explotación de recursos naturales, estudios de ordenamiento territorial, evaluación de medio ambiente, riesgo geológico, vías de comunicación, obras hidráulicas y conducción de energéticos, catastro urbano y rural.
- Integrar equipos para generar bases de datos espaciales y sistemas de Servidores de Mapas a través de internet.
- Integrar equipos para efectuar levantamientos cartográficos, elaborar cartas geológicas y planos topográficos.
- Integrar equipos para realizar levantamientos superficiales y subterráneos empleados en el aprovechamiento de los recursos minerales, estudios de medio ambiente y riesgo geológicos.
- Integrar proyectos de investigación en el campo de las Ciencias Naturales y las Ciencias Informáticas.
- Integrar equipos para colaborar en la planificación de proyectos de diseño, instalación y configuración de sistemas geoinformáticos.

Dr. JOSE LUIS RICCARDO  
DECANO  
FAC. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
U. N. S. L.

**Perfil:**

El Técnico en Geoinformática es un egresado con formación en SIG, Teledetección y Bases de Datos Espaciales. Cuenta además con conocimientos sobre disciplinas de las Ciencias de la Tierras como Geología, Geomorfología y Levantamiento Geológico, los cuales, sumados a conocimientos en disciplinas propias de las Ciencias Informáticas como Programación, Bases de Datos, Sistemas Operativos y Lenguajes, le brinda un marco conceptual que le permitirá desarrollarse con idoneidad en el campo profesional, adaptándose con facilidad a los rápidos cambios tecnológicos propios de la disciplina. Al mismo tiempo posee una adecuada formación para el trabajo interdisciplinario y criterios para actuar en el asesoramiento y asistencia a profesionales del campo de la Geología o de otros campos que demanden la captura procesamiento y representación de datos en SIG.

MCS EDILMA GLINDA BASILINI  
SECRETARIA ACADÉMICA  
FAC. de Cs. Fís. Mat. y Nat.  
U. N. S. L.

**ARTICULO 7º.-** El plan de estudios se organiza en función de una secuencia cronológica y articulada del conocimiento, y se estructura en las siguientes áreas:

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

"2007 - AÑO DE LA SEGURIDAD VIAL"

Área	Horas	Porcentaje
Asignaturas obligatorias	1593 hs.	86,9 %
Asignaturas electivas	60 hs	3,30 %
Trabajo Final de Aplicación	180 hs.	9,80 %
TOTAL	1833 hs.	100 %

**ARTICULO 8°.-** Establecer los contenidos mínimos para las asignaturas correspondientes al Ciclo Obligatorio y Optativo de la carrera Tecnicatura Universitaria en Geoinformática, obrantes en el **ANEXO II** de la presente disposición.-

**ARTICULO 9°.-** Elevar la presente Ordenanza al Consejo Superior de la Universidad Nacional de San Luis para la creación de la carrera "T.U.G." y la ratificación de su plan de estudio, según lo establecido en Artículo 85°- incisos c) y g) del Estatuto Universitario.-

**ARTICULO 10°.-** Comuníquese, insértese en el Libro de Ordenanzas, publíquese en el Digesto de la Universidad y archívese.-

ORDENANZA N° 001-07

NNH

MCA. EDILMA OLINDA GAGLIARDI  
SECRETARIA ACADEMICA  
Fao. de Cs. Fis. Mat. y Nat.  
U. N. S. L.

Dr. JOSE LUIS RICCARDI  
DECANO  
Fao. de Cs. Fis. Mat. y Nat.  
U. N. S. L.



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

"2007 - AÑO DE LA SEGURIDAD VIAL"

ANEXO I

MALLA CURRICULAR CICLO OBLIGATORIO

N°	Cant.	Curso	Correlativas					
			Para cursar		Para rendir		CHS	CHT
			Regular	Aprobada	Aprobada			
<b>Primer Año</b>								
1	1	Elementos de Geología	-	-	-	5	80	
2	1	Matemática Aplicada	-	-	-	6	90	
3	1	Introducción a la Programación	-	-	-	6	98	
4	A	Inglés (anual)	-	-	-	3	90	
5	2	SIG I	-	-	1	7	100	
6	2	Geomorfología Aplicada	1	-	1	7	100	
7	2	Elementos de Estadística	2	-	2	6	50	
						<b>Total 1° Año</b>	<b>608</b>	
<b>Segundo Año</b>								
8	1	Teledetección I	1	-	1	6	100	
9	1	Programación I	3	-	3	8	100	
10	1	Fotogeología y fotogrametría	1	-	1	6	90	
11	2	Bases de Datos	9	-	9	9	135	
12	2	Carteo topográfico-geológico	6	1	1	6	100	
13	2	SIG II	5	3	5	6	100	
						<b>Total 2° Año</b>	<b>625</b>	
<b>Tercer Año</b>								
14	1	Teledetección II	8	-	8	6	100	
15	1	Cartografía Digital y Servidores de Mapas	8,10, 11,12 ,13	5	5,3	6	100	
16	1	Geología ambiental y Riesgo Geológico	8,10, 12	6	8,10	6	100	
17	2	Exploración de Recursos Naturales	10,12 ,13	6	8,10	6	60	
18	2	Asignaturas Electivas	-	-	-		60	
19	2	Trabajo Final de Aplicación					180	
						<b>Total 3° Año</b>	<b>600</b>	
<b>CREDITO HORARIO TOTAL</b>							<b>1833 hs</b>	

*Dr. José Luis Picoard*  
Secretaría Académica  
9/11/07

*h*  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
9/11/07

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

"2007 - AÑO DE LA SEGURIDAD VIAL"

## ANEXO II

### CONTENIDOS MÍNIMOS del CICLO OBLIGATORIO

#### 1.- ELEMENTOS DE GEOLOGÍA

**Objetivos generales:** Comprender el objeto de estudio de la geología como los procesos que contribuyen a la evolución del Planeta, conforme a una variada distribución temporal y espacial. Favorecer la comprensión de la naturaleza dinámica y evolutiva del Planeta por medio de los postulados de la Tectónica de Placas, el Ciclo de las Rocas, la de deformación de los materiales rocosos y la naturaleza y resultados de los procesos morfogenéticos. Destacar la importancia de los recursos naturales y los riesgos geológicos desde el punto de vista del desarrollo sostenible y el cuidado del medio ambiente. Conocer las metodologías de trabajo en el terreno y la realización de cartas topográfico-geológicas.

**Contenidos mínimos:** Conceptos geológicos básicos. Principios Fundamentales. Nociones de Tiempo y Espacio. Tectónica Global. Procesos endógenos y exógenos. Génesis y clasificación de minerales, rocas y suelos. Recursos y Riesgos Geoambientales. Metodologías de trabajo en el terreno. Cartas topográfico-geológicas.

#### 2.- MATEMÁTICA APLICADA

**Objetivos generales:** Lograr el aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos conceptuales y procedimentales que resultan necesarios para el desarrollo de las otras asignaturas de la carrera. Facilitar la construcción contextualizada del conocimiento, mediante la incorporación de problemas afines a las otras asignaturas. Desarrollar en los alumnos la actitud crítica, el juicio independiente y los hábitos de interrogar e interrogarse de realizar trabajo intenso y sistemático.

#### Contenidos Mínimos

Temas de álgebra. Trigonometría. Vectores en el plano y en el espacio. Operaciones con números reales y complejos. Funciones, sus operaciones y aplicaciones físicas, especialmente de las funciones trigonométricas y exponenciales. Funciones logarítmicas. Derivadas, Integrales.

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

"2007 - AÑO DE LA SEGURIDAD VIAL"

### 3.- INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACION

**Objetivos generales:** Conocer la arquitectura de la computadora. Resolver problemas de tipo general, diseñar e implementar algoritmos de solución a dichos problemas en forma computacional. Usar diferentes herramientas para el análisis, diseño y codificación de las soluciones. Integrar las diferentes componentes de una máquina con el proceso de resolución computacional.

**Contenidos mínimos:** Arquitectura de las Computadoras. Introducción a la Lógica. Resolución de Problemas. Introducción a la Programación. Problemas de tipo computacional. El proceso de resolución. Descomposición en Acciones Básicas. Algoritmos. Lenguaje de Diseño. Diagrama de flujo de las acciones. Lenguaje de Programación "C".

### 4.- INGLÉS

**Objetivos generales:** Este curso se propone la comprensión de textos escritos en inglés a fin de que los estudiantes afiancen y desarrollen estrategias lectoras que les posibilite la auto-corrección y auto-gestión.

**Contenidos mínimos:** La imagen textual y el significado del texto. Componentes: Posicionamiento del enunciador (autor) del texto. Relaciones lógicas de pensamiento. Aspectos lingüísticos: Categorías gramaticales y léxicas, Elemento Nominal. Elemento Verbal y sus valores. Afijos. Formas de la oración: la afirmación, la interrogación, la negación, el énfasis, la inversión.

### 5.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA I (SIG I)

**Objetivos Generales:** Esta asignatura introduce el campo de estudio de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Establece los componentes clave de la disciplina e insiste en los enlaces entre tecnología, datos, métodos y organización. Proporciona una introducción al conocimiento teórico-práctico de los SIG y su aplicación a las disciplinas de las Ciencias de la Tierra.

**Contenidos mínimos:** Definiciones. Historia de los SIG. Estructura. Propósito. Actividades. Ventajas y desventajas de un SIG. Tipos de datos y estructura. Geometría y topología. Bases de datos relacionales. Entrada de datos espaciales. Sistemas de coordenadas. El sistema ILWIS. Análisis y modelamiento de datos. Modelos digitales del terreno. Modelamiento cartográfico. Presentación de resultados. Ejemplos de aplicación.

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

"2007 - AÑO DE LA SEGURIDAD VIAL"

## 6.- GEOMORFOLOGÍA APLICADA

**Objetivos generales:** Reconocer e interpretar al relieve como el resultado de las interacciones entre los subsistemas terrestres, en equilibrio precario. Reconocer los principales tipos de procesos y ambientes morfogenéticos. Adquirir técnicas y metodologías de cartografía geomorfológica.

**Contenidos mínimos:** Aspectos fisionómicos: Configuración de las formas del terreno, morfometría del relieve, fisiografía. Aspectos genéticos: morfogénesis básica, procesos y formas unitarias. Procesos de meteorización. Gravitacionales y análisis de vertientes. Procesos periglaciares y glaciares. Procesos fluviales y eólicos. Litorales y marinos. Morfogénesis compleja tipos de relieves y asociaciones morfológicas. Relieve climáticos, morfológicos y estructurales. Modelos evolutivos del relieve. Aspectos generales. Cartografía geomorfológica. Campo de aplicación de la geomorfología. Geomorfología práctica y aplicada

## ELEMENTOS DE ESTADÍSTICA

**Objetivos generales:** Introducir a los alumnos en los conceptos básicos de la estadística poniendo especial énfasis en aspectos conceptuales. Se pretende que el alumno tenga una clara diferenciación entre población y muestra, entre parámetros poblacionales y muestrales y que conozca, al finalizar el curso, algunas técnicas comunes para estimar los primeros en función de los segundos.

**Contenidos mínimos:** Conceptos básicos. Población y muestras. Estadística descriptiva. Probabilidades. Distribuciones discretas y continuas. Distribución normal. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. Regresión lineal. Correlación.

## 8.- TELEDETECCIÓN I

**Objetivos generales:** Obtener un conocimiento elemental de todos los procesos físicos que involucran al estudio de la teledetección. Conocer las características de los sistemas de teledetección, los elementos que involucra y los factores a tener en cuenta para la captación de ondas electromagnéticas. Conocer las aplicaciones de estas herramientas en las Ciencias de la Tierra. Conocer el Plan Espacial Argentino. Obtener las bases teórico - prácticas de los sistemas de Teledetección, y un conocimiento detallado de todos los procesos físicos que involucran al estudio de la teledetección. Interés de la Teledetección en la sociedad

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

"2007 - AÑO DE LA SEGURIDAD VIAL"

actual. Conocer los sensores, satélites y programas espaciales. Conocer los fundamentos físicos de la interacción Materia - Radiación. Conocer la respuesta espectral de las distintas cubiertas terrestres. Realizar un correcto análisis visual de los elementos adquiridos por este conjunto de técnicas.

**Contenidos mínimos:** Bases físicas de la Percepción Remota. Análisis de la acción de la Energía Electromagnética sobre los objetos de la Superficie Terrestre. Leyes de la radiación EEM. Teorías sobre propagación. Emisividad de cuerpos reales. Medio de transmisión. Interacción de la EEM con la atmósfera. Características espectrales de los objetos: composición química y propiedades físicas. Texturas y estructuras. Influencia de los componentes sobre la reflectancia espectral. Elementos de captación. Tipos de sensores remotos. Barreadores multispectrales, hiperespectral, termal, radar, lidar, sonar, meteorológicos, etc. Análisis visual de la información obtenida.

#### 9.- PROGRAMACIÓN I

**Objetivos generales:** Introducir al alumno en el paradigma de la programación imperativa.

**Contenidos Mínimos:** Paradigma de programación imperativa: estructuras de control a nivel de sentencias. Variables simples y estructuradas. Tipos de datos predefinidos y definidos por el usuario y sus usos en resolución de problemas, registros y archivos. Estructuras de control a nivel de unidades, parámetros formales y actuales. Su uso en programas en un lenguaje que responda al paradigma.

#### 10.- FOTOGEOLOGÍA Y FOTOGRAMETRÍA

**Objetivos generales:** Introducción al estudio geológico a partir del análisis de fotografías aéreas. Conocimiento de restitución de imágenes a partir de la ortorectificación. Aprender a utilizar esta herramienta. Realización de cartografía temática. Planificación de proyectos fotogramétricos.

**Contenidos mínimos:** Sistemas de adquisición de imágenes. Percepción remota, sistemas de detección. Vehículos de transporte. Planificación de proyectos fotogramétricos. Apoyo terrestre. Vuelo Fotogramétrico. Planificación del vuelo. Procesamiento y utilización de fotogramas en gabinete. Utilización de pares de fotogramas. Visión estereoscópica. El modelo Fotogramétrico. Restitución Fotogramétrica. Rectificación de imágenes asiladas. Utilización de las imágenes en forma aislada. Teoría general del enderezamiento de

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

imágenes. Instrumentos para la rectificación. Mosaicos fotográficos. Rectificación diferencial. Rectificación digital. Densificación del control Fotogramétrico. Aerotriangulación y compensación de la Aerotriangulación.

### 11.- BASES DE DATOS

**Objetivos generales:** Se inicia el estudio de la disciplina Base de Datos, introduciéndose la teoría de diseño de Bases de Datos Relacionales, como así también el lenguaje de consulta Algebra Relacional.

**Contenidos mínimos:** Conceptos y definiciones. Arquitectura de Bases de Datos, Base de Datos Jerárquica Simple. Base de datos de Red. Base de datos Relacional. Normalización. Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL). Base de datos orientada a objetos. Gestores de Bases de Datos (DBMS). Sistemas manejadores de bases de datos relacionales (RDBMS) avanzadas: Oracle, Microsoft SQL, Server 2005, Express.

### 12.- CARTEO TOPOGRÁFICO-GEOLÓGICO

**Objetivos generales:** Introducir al alumno en los principios y técnicas para el relevamiento de datos topográficos y geológicos

**Contenidos mínimos:** Planimetría y altimetría. Cartas. Proyecciones y coordenadas cartográficas. Escala del mapa y nivel de talle. Mapas geológicos. Instrumental topográfico-geológico. Métodos de levantamiento. Ilustraciones geológicas. Informes geológicos. Control de calidad.

### 13.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA II (SIG II)

**Objetivos generales:** Este curso introduce al alumno en el manejo y procesamiento avanzado de datos espaciales para tareas de geoprocésamiento y modelaje, así como el análisis para encontrar respuestas a los problemas reales. Se muestran las operaciones de análisis espacial y las de gestión de la base de datos espacial a un nivel más avanzado que el realizado en cursos previos mediante el SIG ArcGIS 9, prestando especial atención a las tareas de edición vía ArcMap. Aprender el manejo de ArcToolbox y ArcCatalog, la generación de consultas tanto sobre tablas como sobre información geográfica (layers, shapes, geodatabases, coberturas, archivos CAD) y la inclusión de estos en la generación de cartografía avanzada. Diseño de un proyecto y su análisis, aplicando las nuevas herramientas y habilidades adquiridas.

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

**Contenidos mínimos:** Fundamentos de ArcGIS. ArcMap ArcToolbox y ArcCatalog. Despliegue de datos. Búsquedas Geográficas y de atributos. Datos geográficos digitales y formatos. Datos en tablas. Entrada de datos y modificación. Métodos analíticos y herramientas. Georreferenciación. Interpolación de datos. Álgebra de Mapas. Análisis de superficies. Estadísticas de celdas. Modelación utilizando algoritmos en visual basic. Análisis espacial y manejo de datos. Producción de mapas. Aplicaciones

#### 14.- TELEDETECCIÓN II

**Objetivos generales:** Adquirir destreza en el manejo del Procesamiento Digital de imágenes (PDI). Corregir o detectar errores en la detección remota de imágenes. Realizar correcciones geométrica y radiométrica de imágenes. Conocer métodos de clasificación temática de imágenes. Georeferenciar imágenes. Realizar cartografía geográfica a partir de imágenes remotamente detectadas.

**Contenidos mínimos:** Preprocesamiento de imágenes de satélite. Correcciones geométrica y radiométrica. Georreferenciación. Análisis Espectral, Radiométrico y Temporal. Realce de imágenes y composiciones de color. Obtención de variables físicas a partir de respuestas espectrales. Clasificación. Metodos clasicos y avanzados. Filtrados. Aprendizaje sobre software específico de alta generación. Formatos. Análisis estadístico pre y pos clasificación. Aplicaciones en las ciencias de la Tierra. Integración de productos cartograficos tematicos a partir del uso de la tecnica con los sistemas de informacion geográfica.

#### 15.- CARTOGRAFÍA DIGITAL Y SERVIDORES DE MAPAS

**Objetivos generales:** Adquirir conceptos y aplicaciones dentro del área de la cartografía digital, adquiriendo destreza con las herramientas de ArcGIS. Diseño de mapas para la impresión, relacionándolo a otros documentos y a la publicación electrónica. Aplicar los principios de diseño de mapas, usando las herramientas de cartografía y geoprocésamiento de ArcGIS. Examinar los factores que controlan e influyen en el diseño cartográfico, aplicando técnicas para un mejor manejo de datos vectoriales y raster. Crear mapas que permitan la difusión de la información a través de internet.

**Contenidos mínimos:** Introducción a la cartografía digital. Historia de la Cartografía. Formas de representar la realidad. La cartografía digital, visión general. Series cartográficas. Cartografía oficial. Geodesia. Sistemas de referencia. ED50 / ETRS89 / WGS84. Estaciones fotogramétricas. Proyecciones cartográficas. Proyección UTM. CAD -

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

"2007 - AÑO DE LA SEGURIDAD VIAL"

Microstation. Mapa Topográfico Nacional 1:25000. Modelos digitales del terreno. Tipos y generación, Utilización de MDT y ortofotografías. Precisiones. Formatos de exportación de imagen cartográfica: publicación impresa. Observables GPS y errores. Navegación, registro de rutas y puntos de paso. Aplicaciones. Ventajas y perspectivas futuras de la cartografía digital. Tecnología de Servidores de Mapas (IMS): Definición, usos, ejemplos nacionales e internacionales. El módulo ARCIMS.

## 16.- GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

**Objetivos generales:** Toma de contacto con los métodos de evaluación de los recursos geológicos naturales. Profundización en los métodos de análisis de los procesos geológicos que entrañan riesgos. Comprender y resolver problemas que surgen entre la interacción humana y el ambiente físico.

**Contenidos mínimos:** Aspectos generales. Concepto de Geología Ambiental. Procesos inducidos por la actividad humana. Recursos, riesgos e impactos ambientales. Geología y geomorfología en la planificación territorial. Bases doctrinales y metodológicas de la Geología Ambiental. Legislación. Los riesgos y los recursos geológicos. Tipos de riesgos geológicos. Identificación, predicción y control. Los suelos en el paisaje. Problemas ambientales ligados al suelo. Impactos ambientales derivados de la utilización de recursos mineros, recursos hídricos. Ubicación y control de residuos sólidos urbanos. Técnicas Cartográficas. Planificación. Integración de los riesgos geológicos en la planificación: modelización y mapas de riesgos. Aplicación de la teledetección y los S.I.G. en la planificación. Evaluación de impactos y riesgos.

## EXPLORACIÓN DE RECURSOS NATURALES

**Objetivos generales:** Adquirir conceptos básicos sobre los diferentes métodos de prospección de recursos naturales existentes en la actualidad y su conexión con la geoinformática.

**Contenidos mínimos:** Prospección - exploración geológica. La geofísica en la prospección geológico minera. Métodos. La geoquímica en la prospección geológico minera. Usos directos e indirectos. Prospección de agua Subterránea. Programas de exploración. Elección de un área a explorar y desarrollo de una estrategia de exploración. Criterios para selección de áreas. El uso de SIG (sistemas de información geográfica) en las diferentes etapas de un programa de exploración.

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

## 18. ASIGNATURAS ELECTIVAS

**Objetivos generales:** Los alumnos deberán cursar durante el segundo cuatrimestre del 3er. Año, 60 horas correspondientes a materias electivas. Ello le permitirá al alumno la posibilidad de reforzar áreas de su interés, en conexión con su Trabajo Final de Aplicación. Estas asignaturas, en general, retoman y profundizan en algún sentido los contenidos conceptuales de las materias básicas.

El departamento de Geología elevará a Secretaría Académica a fin de cada ciclo lectivo la nómina de Asignaturas Electivas que se podrán cursar en el año siguiente

### Asignatura electivas previstas

#### 18.1. ROCAS DE APLICACIÓN

**Objetivos Generales:** Conocer las características y procesos de evaluación, explotación, transformación y comercialización de las rocas de aplicación.

**Contenidos mínimos:** Características de las rocas de aplicación. Tipos. Variedades. Granitos. Mármoles. Pizarras. Evaluación.

#### 18.2. EXPLORACIÓN DE CANTERAS

**Objetivos Generales:** Reconocer los parámetros geológicos-económicos en diferentes tipos de yacimientos. Desarrollar estrategias para el estudio preliminar y cuantificación de reservas en canteras de rocas de aplicación y áridos.

**Contenidos mínimos:** Morfologías de los yacimiento de rocas de aplicación y áridos. Experiencia y adecuación de los métodos de exploración: geofísicos, geoelectricos, perforaciones y calicatas. Métodos y escalas de mapeo y representación gráfica. Diseño de planallas de perforación. Técnicas de cubicación y evaluación de la calidad.

#### 18.3. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

**Objetivos Generales:** Conocer, comprender, interpretar y evaluar las intervenciones del hombre en el medio ambiente. Familiarizarse con el proceso de análisis para identificar, predecir, valorar, prevenir y comunicar el impacto probable de un proyecto a fin de contribuir a la toma de decisiones.

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

**Contenidos mínimos:** Introducción. Historia y evolución de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Definición de Impacto Ambiental. La EIA en el proceso de planificación y toma de decisiones. Identificación de los IA. Metodologías. Predicciones de IA. Incertidumbre de las predicciones. Interpretación de los IA. Noción de retorno ambiental. Medidas de mitigación.

#### 18.4. PLANIFICACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

**Objetivos Generales:** Comprender el papel que juegan las partes de una cuenca en su conjunto mediante el conocimiento del funcionamiento de las partes en el todo. Sus potencialidades, limitaciones y los riesgos que implican las acciones.

**Contenidos mínimos:** Introducción a la Planificación y Manejo de Cuencas. Riesgo Geológicos y geomorfológicos. Evaluación de tierras. Conservación de los recursos naturales. Manejo del agua. Las restricciones socioeconómicas al uso y manejo de los recursos. Planificación y manejo de cuencas.

#### 18.5. DETECCIÓN, PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS

**Objetivos Generales:** Conocer las técnicas, metodologías y análisis de los elementos que permiten diagnosticar la presencia de fenómenos de contaminación hídrica.

**Contenidos mínimos:** Aguas superficiales y subterráneas. Movilidad de los elementos. Parámetros utilizados en programas de detección. Métodos. Fuentes de contaminación. Medidas de prevención.

#### 6. CLIMA

**Objetivos Generales:** Introducir al alumno en el conocimiento del clima terrestre y de los elementos componentes. Métodos de medición y clasificación climática.

**Contenidos mínimos:** Atmósfera. Radiación solar. Circulación atmosférica. Balance energético. Elementos del clima. Mediciones. Sensores. Balance.

Corresponde a Ordenanza N° 001-07



Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales

### 18.7. GEOESTADÍSTICA

**Objetivos Generales:** Brindar al alumno las herramientas básicas para el manejo de la estadística aplicada, introduciéndolo en el concepto de variables regionalizadas. Elaboración de modelos. Introducción a la teoría fractal.

**Contenidos mínimos:** Algebra matricial. Hipótesis estadísticas. Variabilidad espacial. Dependencia espacial. Variograma. Semivariograma. Autocorrelación. Kriging. Análisis de agrupamiento. Análisis factorial. Teoría fractal.

### 18.8. PEDOLOGÍA

**Objetivos Generales:** Introducir al alumno en los conocimientos básicos de la ciencia del suelo considerando a ese como un sistema abierto y dinámico. Conocer los procesos y factores de evaluación de los suelos. Introducir las técnicas de estudio en el campo, laboratorio y gabinete. Conocer las metodologías cartográficas, básicas y aplicadas.

**Contenidos mínimos:** Conceptos generales, origen de los minerales y de la materia orgánica del suelo. Las propiedades físicas, químicas, físico-químicas y biológicas. Factores de formación del suelo. Sistema de clasificación. Cartografía de suelos.

### 18.9. ORDENAMIENTO TERRITORIAL

**Objetivos Generales:** Entregar una base conceptual general sobre Ordenamiento Territorial y sus instrumentos

**Contenidos mínimos:** Origen e importancia del Ordenamiento Territorial. Elementos conceptuales del Ordenamiento Territorial. Estudio de Caso.

### TRABAJO FINAL DE APLICACIÓN

**Objetivos generales:** Se considera esta actividad como una toma de contacto reflexiva, vivencial y profesionalizadora, con la realidad educativa, y una oportunidad real para el acceso al mundo de trabajo. En ella se deberá demostrar capacidad para realizar un trabajo técnico individual, de características profesionales, en el plazo establecido por el crédito horario.

**Contenidos mínimos:** El trabajo Final de Aplicación consistirá en una actividad donde el alumno integre los conocimientos adquiridos durante la carrera. Para ello deberá realizar una experiencia práctica consistente en un seminario final en diferentes tipos de estudios o

Corresponde a Ordenanza N° 001-07




Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico  
Matemáticas y Naturales


trabajo vinculados preferentemente al campo de acción de las ciencias de la tierra o disciplinas conexas. Estos podrán ser proyectos de investigación, emprendimientos privados o estatales vinculados por ejemplo a la utilización de los recursos naturales, estudios del medio ambiente, riesgos geológicos, etc., que involucren la generación de cartografía digital, construcción de datos espaciales, procesamiento de imágenes, captura de datos espaciales en el terreno mediante herramientas geoinformáticas, etc.

El trabajo de aplicación podrá ser iniciado una vez que se han regularizado la totalidad de las asignaturas de 1° y 2° año. El plan de trabajo y director deberán ser aprobados previamente por la Comisión de Carrera quién evaluará la factibilidad de su realización.

ORDENANZA N° 001-07

NNH

  
MCs. EDILMA DIANA GAGLIARDI  
SECRETARIA ACADEMICA  
Fac. de Cs. Fis. Mat. y Nat.  
U. N. S. L.

  
Dr. JOSE LUIS RICCARDO  
DECANO  
Fac. de Cs. Fis. Mat. y Nat.  
U. N. S. L.