

## DOCTORADO EN INGENIERÍA EN PROCESAMIENTO DE MINERALES

Acreditación CONEAU –Dictamen, del 17 de Noviembre,  
Sesión N° 411/14 - Carrera N° 11.328/13

## MAESTRÍA EN GESTIÓN DE RECURSOS MINERALES

(Acreditación de la CONEAU/Res. 1036/10  
Carrera n° 30.095/10

### Curso de Posgrado

## TELEDETECCIÓN Y SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

### DOCENTES

**Dr. Agustín ARROQUI (Responsable del curso)**

**Esp. Lic. María Valentina SORIA**

**Mg. Lic. Germán VARGAS**

**Agustín Arroqui Langer.** Lic. en Ciencias Geológicas (1990) y Doctor en Ciencias Geológicas (1998) títulos obtenidos en la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Ha desarrollado su tesis doctoral y trabajo de postdoctorado en el ámbito del CONICET, con especializaciones en Alemania.

Actualmente ejerce el cargo de Profesor Titular Exclusivo desarrollando sus actividades en las cátedras Geología y Cartografía Aplicada y SIG de la carrera de Ingeniería en Minas. Desarrolla sus tareas de investigación en el Instituto de Investigaciones Mineras. Posee 29 años de labor profesional en el ámbito académico y en servicios de consultoría para empresas nacionales e internacionales; abarcando temas mineros y medioambientales, geotectónica, exploración y riesgos geológicos.

**María Valentina Soria.** Licenciada en Geografía (2001), egresada de la Universidad Nacional de San Juan. Especialista en Sistemas de Información Geográfica (2004) título obtenido en el Instituto Agustín Codazzi-Universidad Distrital José de Caldas, Colombia. Actualmente es alumna del doctorado en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Territorial (UNCUYO-Mendoza)

Actualmente ejerce el cargo de JTP semiexclusivo en las cátedras Exploración y Cartografía Aplicada y SIG. Se desempeña como Investigadora en el Nucleamiento Ingeniería de Minas, en el Labo-

ratorio de Imágenes de Satélite y SIG. Sus actividades de investigación, se desarrollan en el marco del Programa de Investigación del Instituto de Investigaciones Mineras: Aplicación de Tecnologías para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales. Sus actividades específicas en Investigación y Desarrollo Tecnológico comprenden Teledetección y Sistemas de Información Geográfico, recursos naturales, planificación y gestión del territorio.

**Germán Vargas Luna.** Licenciado en Ciencias Geológicas (2013) y Magister en Gestión de Recursos Minerales (2019), ambos en la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Ha aplicado sus estudios académicos en técnicas avanzadas de procesamiento de imágenes, para las tareas de mapeo geológico. Actualmente ejerce el cargo de Profesor JTP en las cátedras de Geología Aplicada y Yacimientos de Minerales en el Departamento de Ingeniería de Minas, y realiza tareas de investigación en el Laboratorio de Mecánica de Rocas en el Instituto de Investigaciones Mineras, ambos dependientes de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ. En el ámbito profesional privado ha desarrollado tareas de exploración de minerales metalíferos y minerales industriales para empresas de carácter internacional.

### OBJETIVO DEL CURSO

El objetivo general del curso es que los alumnos adquieran conocimientos aplicados sobre teledetección y SIG y logren facilidad para la manipulación y manejo de datos espaciales mediante software Idrisi Selva y QGIS 2.18.

### PROGRAMA ANALÍTICO

#### Unidad 1: PRINCIPIOS DE TELEDETECCIÓN.

1.1. Teledetección. Fundamentos de la observación remota. Las ondas electromagnéticas. VIS-NIR-SWIR. Análisis de firmas espectrales para su aplicación en la gestión de recursos naturales.

1.2. Sensores remotos y teledetección. Resolución de un sensor. Sensores activos y sensores pasivos. Plataformas satelitales. Aplicaciones generales de los principales sensores remotos disponibles para diversos usos (Landsat, ASTER, ALOS, SPOT, Quickbird y Hyperion).

1.3. La interpretación visual. Generalidades. El análisis sistemático. Zonas isoformas. Alineamientos. Redes de drenaje.

1.4. Pautas para la elaboración del proyecto final. Discusión de la metodología

#### Unidad 2: PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES

2.1. Conceptos generales de procesamiento digital de imágenes. La matriz de datos en una imagen digital

2.2. Etapa de Procesamiento de imágenes: corrección radiométrica, correcciones geométricas especiales

2.3. Etapa de Interpretación visual: Combinación de imágenes RGB, realce de imágenes.

2.4. Etapa de Procesamiento de imágenes: Álgebra de imágenes, índices, detección de cambios, transformación por componentes principales. Tasseled Cap, filtros, clasificación digital (supervisada y no supervisada). Procesamientos aplicados a Geología con énfasis en exploración de Recursos Minerales. Álgebra de Imágenes. Uso de índices minerales.

2.5. Aplicación a un caso de estudio: Combinación y análisis de bandas. Análisis de bandas. Análisis de firmas espectrales. Clasificación de imágenes (supervisada y no supervisada). Salidas gráficas.

#### Unidad 3: Sistemas Espaciales de Referenciación.

3.1. Aproximaciones a la forma de la Tierra: Geoide. Elipsoide de referencia: WGS 84 (World Geodetic System 84)

3.3. Proyecciones: Sistema de proyección utilizado en la Argentina. Sistemas de referencia espacial: Coordenadas geográficas vs. planas.

3.2. Sistema geodésico de referencia para la Argentina (POS-GAR). Datum.

#### Unidad 4: Introducción a los SIG

4.1. Conceptos básicos de Sistemas de Información Geográfica: conceptos, evolución, funciones.

4.2. Herramienta para el manejo de los sistemas de coordenadas y proyecciones cartográficas.

4.3. Integración de información vectorial (puntos, líneas, polígonos).

4.4. Integración de información raster (Imágenes de satélite, fotografías aéreas, etc).

4.5. Metodologías para la captura de información: Digitalización, GPS, base de datos.

#### Unidad 5: Aplicación de los SIG

5.1. Herramientas para el análisis y superposición de capas temáticas (Overlay- Intersect – Union - buffer).

5.2. Herramientas para el análisis y selección de datos. Cálculo de áreas, distancias y coordenadas.

5.3. Los SIG y la web: los SIG disponibles en la Web, información que aportan, posibilidades de usos. Geoservicios

5.4. Edición de datos. Elaboración de cartografía temática.

## Unidad 6: Desarrollo de proyecto piloto.

Aplicación de los contenidos desarrollados en las unidades 1, 2, 3, 4 y 5 para la elaboración de un proyecto integrador que contemple el área de estudio visitada en el trabajo de campo.

## EVALUACIÓN

Se han previsto dos formas de evaluación a fin de establecer el grado de participación de los alumnos en el desarrollo y contenidos de la materia.

- Desarrollo de trabajos prácticos parciales: debiendo cada alumno presentar un informe de cada trabajo práctico.

- Elaboración de un proyecto final que deberá ser expuesto de forma oral, de tal manera de evaluar tanto los aspectos teóricos como prácticos del curso

En ambos casos, los trabajos podrán ser presentados en grupos de no más de dos personas

**SALIDA DE CAMPO:** El curso prevé la realización de una salida de reconocimiento que permitirá complementar el análisis de las imágenes realizado en el curso

## MODALIDAD

Las jornadas serán de desarrollo teórico-práctico.

Durante el desarrollo del curso se irán viendo los contenidos que serán aplicados a la elaboración de un proyecto final.

## CARGA HORARIA

100 hs. (70 hs. de clases presenciales y 30 hs. de trabajo personal)

## FECHA Y HORARIO

30 de septiembre al 11 de octubre de 2019  
Lunes a viernes de 09 a 13 horas 16 a 20 horas.

## LUGAR

Aula de Posgrado, Nucleamiento Ingeniería de Minas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan. Av. Lib. Gral. San Martín 1109 (oeste). San Juan

## MATRÍCULA

Alumnos de la Maestría cubierto por el arancel anual del Programa.

Cinco mil pesos (\$5.000) para Profesionales no inscriptos en el Programa.

## CUPO

Máximo: 20 alumnos

## INSCRIPCIÓN

Desde el 02 de septiembre hasta el 01 de octubre de 2019, en el Departamento de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan.

Av. Libertador 1109 (Oeste) 5400 – San Juan – Argentina,  
Tel: 54 264 4211700 – Int. 291.

## INFORMES

Secretaría de Posgrado del  
Nucleamiento Ingeniería de Minas  
Avda. Libertador Gral. San Martín 1109 – Oeste  
5400 - San Juan.

Tel: 54 264 4220556, 54 264 4211700 – Int. 376

Fax: Tel/Fax: 54 264 4220556

E- mail: aaroqui@unsj.edu.ar

lgarcia@unsj.edu.ar

ccanamero@unsj.edu.ar

The banner features a top section with logos for Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, and 70 años de Gratuidad Universitaria. Below the logos, the text reads 'Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales' and 'Maestría en Gestión de los Recursos Minerales'. There are three small images: a topographic map, a satellite image, and a GIS interface. A green box contains the text 'Curso de Posgrado'. Below this, a green bar contains the title 'TELEDETECCIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA'. The main content area is divided into two columns. The left column lists the faculty: Dr. Lic. Agustín ARROQUI, Esp. Lic. Ma. Valentina SORIA, and Mg. Lic. Germán VARGAS. The right column contains details: 'Dirigido: Alumnos del Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales, Maestría en Gestión de los Recursos Minerales y Profesionales en general.', 'Inscripción: Desde el 02-09-19 al 01-10-19 de 2019.', 'Lugar: Departamento de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería (UNSJ), Av. Libertador 1109 (o) - Capital - San Juan. Tel 54-264-4211700 / Int. 291.', 'Información General: Secretaría de Posgrado de Instituto de Investigaciones Mineras. Av. Libertador Gral. San Martín 1109 (oeste). Tel: 0264-4211700 / Int. 443; 0264-4220556 / Int. 13', 'e-mail: lgarcia@unsj.edu.ar', and 'e-mail: ccanamero@unsj.edu.ar'. At the bottom, it identifies the 'NUCLEAMIENTO DE INGENIERÍA DE MINAS' and 'Instituto de Investigaciones Mineras | Departamento de Ingeniería en Minas' with their respective logos.

Curso de Posgrado

TELEDETECCIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Dr. Lic. Agustín ARROQUI  
Esp. Lic. Ma. Valentina SORIA  
Mg. Lic. Germán VARGAS

30 de septiembre  
al 11 de octubre de 2019

**Dirigido:** Alumnos del Doctorado en Ingeniería en Procesamiento de Minerales, Maestría en Gestión de los Recursos Minerales y Profesionales en general.

**Inscripción:** Desde el 02-09-19 al 01-10-19 de 2019.

**Lugar:** Departamento de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería (UNSJ), Av. Libertador 1109 (o) - Capital - San Juan. Tel 54-264-4211700 / Int. 291.

**Información General:** Secretaría de Posgrado de Instituto de Investigaciones Mineras. Av. Libertador Gral. San Martín 1109 (oeste). Tel: 0264-4211700 / Int. 443; 0264-4220556 / Int. 13

e-mail: [lgarcia@unsj.edu.ar](mailto:lgarcia@unsj.edu.ar)

e-mail: [ccanamero@unsj.edu.ar](mailto:ccanamero@unsj.edu.ar)

NUCLEAMIENTO DE INGENIERÍA DE MINAS

Instituto de Investigaciones Mineras | Departamento de Ingeniería en Minas



**IMPORTANTE**  
Los alumnos deberán contar con una  
notebook personal