



**1. Datos de identificación del espacio curricular:**

- Denominación: TELEDETECCIÓN I
- Código (siu-guaraní): Departamento: Geografía (04226\_0)
- Carrera/s: Tecnicatura en Geotecnologías
- Plan/es de estudio (Ord.): Ord-059/19
- Formato (teórico-práctico, taller, seminario, etc.): Taller
- Carácter (obligatorio, optativo, electivo): obligatorio
- Ubicación curricular (áreas, ciclos, etc.): Geografía
- Año de cursado: 2º
- Carga horaria total (presencial y virtual): 84 hs
- Carga horaria semanal: 6 hs
- Créditos: 5
- Correlativas: Geotecnologías I

**2. Datos del equipo de cátedra:**

**Profesor Titular: HECTOR AMERICO CISNERO**

**Profesor Asociado: PABLO ANDRES RIZZO**

**3. Descripción del espacio curricular:**

- Fundamentación La TELEDETECCIÓN y el uso de SENSORES REMOTOS se definen como la adquisición y procesamiento de la información proveniente de un objeto con el cual no se establece un contacto físico real, para lo que es necesaria la utilización de herramientas especiales para su captación. Ejemplos de métodos que se encuadran en esta clasificación son las FOTOGRAFÍAS AÉREAS Y COMUNES, IMÁGENES DE SATÉLITE, TELESCOPIOS, RADARES, SONARES, SENSORES TERMALES, GPS, SISMÓGRAFOS, GRAVÍMETROS, MAGNETÓMETROS, ETC. El Plan vigente de la carrera de TECNICATURA UNIVERSITARIA EN GEOTECNOLOGÍAS de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE Cuyo, incluye desde el año 2018 esta asignatura, que tiene como objetivos fundamentales que los alumnos obtengan conocimientos sobre las bases físicas de la Teledetección, los procesos que están involucrados, los sistemas sensores de vanguardia y de los programas que permiten procesar la información digital a través de los cuales los geógrafos se valen para distintos propósitos



- Aportes al perfil de egreso (competencias generales, disciplinares y profesionales)

#### 4. Expectativas de logro (generales, disciplinares y/o profesionales)

- CONTENIDOS

**UNIDAD I:** Teledetección o percepción remota. Nociones Introductorias. Conceptos básicos (significado del término geoespacial, objeto en geología y Ciencias de la Tierra, clases, etc.). Sistemas remotos utilizados en las Ciencias de la Tierra. Las ventajas de la observación espacial. Cobertura global y exhaustiva de la superficie terrestre. Perspectiva panorámica. Observación multiescala y multitemporal. Información sobre regiones no visibles del espectro. Cobertura repetitiva. Transmisión inmediata. Formato digital. La carrera espacial internacional. Aplicaciones de los satélites en las ciencias de la Tierra.

**UNIDAD II:** Bases físicas de la teledetección. Naturaleza de la radiación. La Energía Electromagnética (EEM). Generadores de EEM. Leyes de la radiación EEM. Teorías sobre propagación. Ley de Stefan – Boltzmann. Ley de Plank. Emisividad de cuerpos reales. Distribución de radiación solar y terrestre. Ecuaciones de Maxwell. Teoría de la Mecánica ondulatoria de Broglie. El espectro EEM. Principios y leyes de la radiación electromagnética. Espectro luminoso y luminoso visible. Otras bandas del Espectro Electromagnético. Términos y unidades de medida. Propiedades de la superficie de un cuerpo. Cuerpos coloreados, opacos, grises, negros, etc. Óptica Geométrica y Ondulatoria. Reflexión y refracción de la luz. Difracción. Polarización.

**UNIDAD III:** Las Imágenes satelitales. Características. Ventajas y desventajas de su uso. Obtención. El modelo raster. Operaciones. Canales y bandas. Resoluciones y tipos: radiométrica, temporal, espacial y angular. Bases para la interpretación de imágenes de sensores remotos. Limitaciones para el empleo de la teledetección. Información que brindan las imágenes. La matriz de datos en una imagen digital. Soporte físico y organización. Formato de grabación. Equipos. Gestión de archivos. Utilidades para su visualización. Cálculo de estadísticas. Histogramas de la imagen.

**UNIDAD IV:** Interpretación visual de imágenes. Identificación de algunos rasgos geológicos sobre la imagen. Criterios para la interpretación visual. Brillo. Color. Textura. Contexto espacial. Sombras. Patrón espacial. Forma – Tamaño. Período de adquisición. Elementos de análisis visual. Características geométricas de una imagen espacial. Efecto de la resolución espacial en el análisis visual. Efecto de la resolución espectral en el análisis visual. Interpretación de composiciones en color. Cartografía Geológica. Cobertura del suelo. Morfología urbana

**UNIDAD V:** Interacción entre la radiación y los objetos. Reflectancia Transmitancia y absorbancia. Fórmulas. Características espetrales de los suelos: composición química y propiedades físicas. Texturas y estructuras. Influencia de los componentes sobre la reflectancia espectral. Características de la radiación energética en el espectro óptico. Comportamiento espectral de la vegetación en el espectro óptico y en la región de las micro-ondas. Influencia de la cobertura, hojas, pigmentos, etc sobre la reflectancia. Características espetrales de la vegetación sana y enferma. El agua en el espectro óptico. Bibliotecas espetrales

**UNIDAD VI:** Medios de transmisión. Interacción de la EEM con la atmósfera. Constituyentes atmosféricos. Dispersión. Absorción molecular refracción atmosférica. Fenómenos de Rayleigh, Mie y selectivo. Correcciones. Concepto de ventanas y barreras atmosféricas. Relación entre ventanas y distintos medios de captación. Ejemplos. Otros medios y su comportamiento. Características



**UNIDAD VII:** Elementos de captación. Resolución de un sistema sensor. Resolución espacial. Resolución espectral. Resolución radiométrica. Resolución temporal. Resolución angular. Relaciones entre los distintos tipos de resolución Sensores pasivos. Escáner o explorador de barrido. Rastreador de empuje. Radiómetro de microondas. Sensores activos. Sensores hiperespectrales, termal, lidar, sonar, meteorológicos, etc. Información obtenida. Plataformas, Sensores y canales. Historia. Tipos más usados. El plan espacial argentino.

**UNIDAD VIII:** Preprocesamiento. Correcciones y Realces. Filtrajes. Naturaleza de un filtro digital. Filtros de paso alto, bajo, direccionales y especiales. Correcciones de la imagen. Correcciones radiométricas. Restauración de líneas o píxeles perdidos. Bandeado. Cálculo de reflectividades. Correcciones geométricas. Generalidades.

**UNIDAD IX:** Modelos Digitales: MD elevación y de terreno. Características. Adquisición. Procesamiento y uso

**UNIDAD X:** Procesamiento de imágenes: su importancia y desarrollo actual. Fundamentos. Objetivos. Alcances. Método científico. Análisis digital de imágenes. Técnicas de procesamiento: espectral y espacial. Componentes principales. Transformación Tasseled Cap. Transformación IHS. Técnicas de análisis hiperespectral. Análisis de espectros

**UNIDAD XI:** Categorización de imágenes: clasificación digital: clasificación supervisada y no supervisada. Fase de entrenamiento y análisis de estadísticas. Fase de asignación. Métodos mixtos. Árbol de decisiones. Clasificadores. Obtención y presentación de resultados. Productos cartográficos.

**UNIDAD XII:** Otras operaciones: Georeferenciación. Determinación de minerales con imágenes multiespectrales. Modelos digitales de elevación y de terreno. Trabajos especiales con imágenes MODIS y ASTER

**UNIDAD XIII:** Sensores activos: Radar y Lidar. Usos. Ventajas y desventajas. Características generales. SLAR. Funcionamiento de los sistemas de radar, radares formadores de imágenes, radares de apertura sintética (SAR). Resolución de los sistemas de radar. Programas espaciales con sensores de RADAR. Formación de las imágenes. Ángulos de incidencia. Polarización y frecuencia. Geometría de la observación. Procesamiento digital de las imágenes de RADAR. Criterios generales de interpretación. Aplicaciones.

- Aportes al perfil de egreso (competencias generales, disciplinares y profesionales)

Obtener un conocimiento general 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 Geológicas.
- Aplicar estas técnicas con herramientas de última generación para el procesamiento de la información geográfica.
- Integrar los conocimientos adquiridos en otras materias para el efectivo uso de las herramientas que se enseñen y utilicen en éste cursado.
- Adquirir conocimientos básicos que luego serán globalizados en cátedras posteriores sobre el uso de sistemas
- Desarrollar habilidad para procesar imágenes de satélites y aplicarla para resolver problemas en las Ciencias Geográficas y Ambientales
- Realizar cartografía básica y específica a partir de imágenes obtenidas por satélites
- Desarrollar habilidad como intérpretes visuales de elementos adquiridos por teledetección.
- Adquirir habilidad para determinar ventajas y desventajas de cada imagen para determinados trabajos específicos
- Aprender las nociones básicas de la clasificación digital de imágenes



## 5. Propuesta metodológica (coherencia entre capacidades, propuesta metodológica y evaluación)

Clases virtuales según la plataforma MOODLE

- Clases teórico – prácticas especiales: presentaciones multimedia, dialogadas con la confección de guías de estudio supervisadas por la asignatura
- Clases prácticas especiales : laboratorio de informática: prácticas de procesamiento de imágenes y operaciones especiales utilizando softwares específicos.
- Análisis de imágenes a partir de fotografías aéreas e imágenes provenientes de satélite, utilizando fundamentalmente conocimientos adquiridos previamente.
- Prácticas especiales para la obtención de datos sobre la utilización de herramientas de teledetección en las Ciencias de la Tierra.

## 6. Propuesta de evaluación

La presente materia será del tipo REGULAR

Para regularizar la materia el alumno deberá tener todos los T.P. aprobados y superar dos (2) evaluaciones parciales con una calificación de seis (6) o más.

El alumno que no apruebe las evaluaciones parciales o sus respectivas recuperaciones será considerado libre. RECUPERACIONES El alumno tendrá derecho a una recuperación por cada evaluación parcial, la cual tendrá lugar como máximo una semana después de la evaluación original.

ALUMNOS LIBRES. La realización de exámenes libres poseen dos instancias y la realización de cada una está sujeta a la aprobación de la anterior: a) Resolución satisfactoria de problemas y ejercicios previstos en el programa de TP del último año lectivo y b) Aprobación de un examen oral

## 7. Bibliografía General

- CHUVIECO SALINERO, E. Teledetección Ambiental: La observación de la Tierra desde el espacio, Ed Ariel Madrid. 2008.
- ELACHI and van ZYL, 2006. Introduction to the physics and techniques of Remote Sensing (2nd edition). Ed Wiley and sons
- USTIN, Susan, 2006. Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring. Ed ASPRS USA
- LILLESAND Y KIEFFER. Remote Sensing and Image Interpretation. 2nd de. De Wiley & sons, 1987.

## 8. Bibliografía específica

- GIRARD, M. et Girard C. 2004. Traitement des données de Télédétection. Ed Dunod. Paris
- CHUVIECO, E. Fundamentos de teledetección espacial, Madrid. 1990.
- FRANCIS, P and JONES, Pat: Images of Earth, Prentice Hall
- LÓPEZ VERGARA, M Fotogeología. Junta de Energía Nuclear. Madrid. España
- ROEMER, H : Fotogeología Aplicada. EUDEBA, Bs As.
- WAYNE and BLACK. An introduction to digital image processing. Prentice Hall International (UK)ltd
- BENNEMA, J, Interpretación de fotografías aéreas para reconocimiento de suelos: notas de clase para los cursos del ITC. Bogotá, CIAF., 1976.



- LATTMAN, L, Aerial photographs in field geology, NY, 1965.
- MEKEL, J, Use of aerial photography in Geology and Engineering. Netherlands. ITC. 1970.
- FOSTER and BEAUMONT: Photogeology and Photogeomorphology. The American assosiation of petroleum geologists
- MASCARENHAS, N. Procesamiento digital de imágenes. Kapelusz, 1988.
- CASANOVA, JL y JUSTO, J: Teledetección: usos y aplicaciones. 1997

Prof.PABLO ANDRES RIZZO

Prof. HECTOR AMERICO CISNERO

***Doy mi conformidad al programa presentado. Prof. Edda Claudia Valpreda – Directora del Departamento de Geografía.***