

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	Teledetección aplicada a la Industria Petrolera		
Profesor Titular:	Dr. Ing. Pablo Andrés Euillades		
Carrera:	Ingeniería de Petróleos		
Año: 2022	Semestre: Optativa	Horas Semestre: 45	Horas Semana: 3

FUNDAMENTACIÓN

Los sensores remotos son dispositivos que recopilan datos y mediciones desde una distancia, sin necesidad de contacto directo con el objeto o la superficie que se está monitoreando. En el caso de la industria petrolera, estos sensores se utilizan para adquirir información sobre yacimientos de petróleo, infraestructuras de producción y transporte, así como para monitorear el impacto ambiental de las operaciones.

La información obtenida mediante teledetección es muy útil para la exploración y la explotación de yacimientos petroleros. Mediante el uso de cámaras montadas en plataformas satelitales o aerotransportadas, se pueden obtener imágenes detalladas de áreas extensas, lo que facilita la identificación de características geológicas y la detección de indicios de la presencia de petróleo. Adicionalmente, las imágenes obtenidas permiten la construcción de modelos del relieve, mapas de deformación cortical, identificación de derrames de petróleo, entre otros conjuntos de datos derivados.

Además, los sensores remotos permiten el monitoreo continuo de las instalaciones y la infraestructura. Los mismos pueden proporcionar datos sobre el estado de los equipos, tales como tuberías, tanques de almacenamiento y bombas, lo que ayuda a detectar fallas o anomalías antes de que se produzcan problemas mayores. Esto contribuye a la prevención de accidentes y a la reducción de los tiempos de inactividad no planificados, lo que a su vez mejora la productividad y reduce los costos operativos.

Otro aspecto importante es el monitoreo ambiental. Los sensores remotos permiten evaluar el impacto de las operaciones petroleras en el medio ambiente, como la detección de derrames de petróleo, la contaminación del agua y la calidad del aire. Al obtener información precisa y oportuna sobre el impacto ambiental, las compañías petroleras pueden implementar medidas de mitigación y cumplir con los estándares y regulaciones ambientales.

Esta asignatura optativa pretende brindar a los alumnos que la cursan un conocimiento básico de los sensores remotos más utilizados y sus potenciales aplicaciones en la industria.

OBJETIVOS

- Conocer los diferentes tipos de sensores remotos, sus productos y las aplicaciones de los mismos en el ámbito de la industria petrolera y áreas vinculadas.
- Recolectar, analizar e integrar información georreferenciada en un SIG de aplicación en la Industria Petrolera.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA TELEDETECCIÓN

Fundamentos de la teledetección. Sensores remotos activos: tipos y características principales. Sensores remotos pasivos: tipos y características principales. Propiedades de las imágenes digitales.

UNIDAD 2: APLICACIONES DE SENSORES ÓPTICOS

Imágenes tomadas por sensores ópticos. Procesamiento básico para mejorar la visualización de rasgos superficiales. Aplicaciones en la Industria Petrolera. Catálogos de imágenes y cómo obtenerlas. Softwares.

UNIDAD 3: APLICACIONES DE SAR (Radar de Apertura Sintética)

Imágenes tomadas por Radar de Apertura Sintética. Características de la imagen. Deformación por topografía. Procesamiento básico para mejorar la visualización de rasgos superficiales. Aplicaciones en la industria petrolera. Catálogos de imágenes y cómo obtenerlas. Softwares.

UNIDAD 4: APLICACIONES DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN

Modelos Digitales de Elevación. Principales características. Visualización. Aplicaciones en la Industria Petrolera. Catálogos y cómo obtenerlos. Softwares.

UNIDAD 5: DETECCIÓN DE DEFORMACIÓN SUPERFICIAL

Deformación superficial asociada a Yacimientos de Petróleo. Detección mediante imágenes SAR. Interferometría Diferencial. Interpretación de las observaciones.

UNIDAD 6: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS

Conceptos básicos de Sistemas de Información Geográfica. Sistemas de Referencia. Información vectorial y matricial. Metadatos e infraestructura de datos espaciales. Integración de información vectorial y preparación de mapas temáticos. Integración de información raster.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

Trabajo Práctico n°1: Fundamentos de Teledetección.

Trabajo Práctico n°2: Imágenes Ópticas.

Trabajo Práctico n°3: Imágenes de Radar de Apertura Sintética.

Trabajo Práctico n°4: Modelos Digitales de Elevación.

Trabajo Práctico n°5: InSAR y Deformación Superficial.

Trabajo Práctico n°6: Sistemas de Información Geográficos

Trabajo Práctico n°7: Trabajo Práctico Integrador.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología de enseñanza hace foco en las actividades prácticas. Cada unidad se presenta con una breve introducción teórica y a continuación se realizan ejercicios de aplicación sobre imágenes satelitales adquiridas por distintos sensores y utilizando software de libre distribución.

Se utilizan los siguientes recursos:

- Lecciones magistrales participativas.
- Trabajo autónomo: lectura y visualización de material disponible en Aula Abierta.
- Trabajos Prácticos referidos a la temática de cada unidad.
- Trabajo Práctico Integrador.
- Software de procesamiento de imágenes (SNAP y QGIS)
- Catálogos de búsqueda de imágenes satelitales disponibles online.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	24
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	18
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	0
Proyecto y diseño	0
Total	45

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
El Sheimy, Valeo, Habib	Digital Terrain Modeling	Artech House	2005	1 (disponible en el I CEDIAC)
Lillesand, Kiefer	Remote Sensing and interpretation	Wiley	1994	1 (disponible en el I CEDIAC)
Instituto Geográfico Nacional (España)	Curso de procesamiento de imágenes Sentinel con SNAP (https://www.ign.es/web/ign/portal/tutoriales-copernicus-espanol/)	----	2023	Disponible online
Ministerio de Economía (Argentina)	Información Geográfica de Energía (enlace)	----	2023	Disponible online

EVALUACIÓN

La metodología de evaluación será continua y formativa. La misma se implementará a través de las siguientes actividades:

- Evaluación de los Trabajos Prácticos realizados mediante una rúbrica objetiva. Deberán ser entregados dentro de los tiempos asignados para cada uno de ellos.
- Cuestionarios de múltiple opción o desarrollo acotado que reafirmarán la lectura o visualización del material previo a cada clase.
- Presentación oral del trabajo práctico integrador para promocionar la asignatura.

Condiciones de regularidad

La regularidad en el cursado de la materia se obtendrá mediante la acreditación de las siguientes actividades.

- Asistencia a las clases no menor a un 80%.
- Aprobación de la totalidad de los Trabajos Prácticos.

Condiciones adicionales para promocionar la asignatura:

- Aprobación del Trabajo Práctico Integrador mediante presentación de informe y presentación oral.

Condiciones de acreditación

La acreditación del espacio curricular se obtiene de la siguiente manera:

- Mediante la promoción de la asignatura según las condiciones detalladas anteriormente.
- Alumnos regulares que no están en condiciones de promocionar: mediante un examen final a rendir en las fechas de exámenes dispuestas por la Facultad.
- Alumnos libres: mediante un examen final a rendir en las fechas de exámenes dispuestas por la Facultad, en el cual se evaluarán la totalidad de los resultados de aprendizaje de la asignatura.

Criterios de Evaluación

- Menciona aplicaciones de los productos de teledetección usados durante el cursado en la industria petrolera.
- Aplica algoritmos de procesamiento básicos a imágenes satelitales y modelos de elevación para obtener productos derivados que sean de interés para la industria petrolera.
- Incluye productos obtenidos mediante teledetección en un SIG que contiene información relevante para la industria petrolera, siendo capaz de moverse con soltura entre las distintas capas de información que lo integran y describiéndolas mediante el uso del lenguaje técnico de la disciplina.

6 de julio de 2023, Pablo Euillades, Profesor Titular