

## PERCEPCIÓN REMOTA APLICADA A SENSORES ACTIVOS

(Remote sensing applied to active sensors)

### IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA (Plan Nuevo)

CÓDIGO	SEM	SCT presencial	SCT Alumno	SCT total	Requisito	Línea de formación y tipo de asignatura	Unidad responsable
EPR-ESC-060	Primavera	1,5	2,5	4	Ciclo Básico Aprobado, Percepción Remota	Formación Especializada, Asignatura Electiva	Escuela de Pregrado

SCT: Sistema de Créditos Transferibles. SCT presencial: horas teóricas y horas prácticas.

### IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA (Plan Antiguo)

CÓDIGO	SEM	UD presencial	UD Alumno	UD total	Requisito	Línea de formación y tipo de asignatura	Unidad responsable
	Primavera	3	5	8	Ciclo Básico Aprobado, Percepción Remota	Electiva Profesional	Escuela de Pregrado

UD: Unidad docente.

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

En este curso, los estudiantes de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, podrán interiorizarse en sus principios básicos, tanto teóricos como prácticos, de la teledetección aplicada a sensores activos: LiDAR (*Light Detection and Ranging*). El curso abordará aplicaciones prácticas centradas en el funcionamiento operativo en la gestión de recursos naturales, con especial énfasis en métricas topográficas y ecológicas, permitiendo a los estudiantes adquirir habilidades para caracterizar detalladamente componentes claves para el análisis territorial. Los estudiantes se familiarizarán con herramientas y software específicos de última generación y tecnologías de vanguardia.

### TIPO DE TRABAJO REALIZADO EN LA ASIGNATURA

Multidisciplinar
  Interdisciplinar
  Transdisciplinar

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprende los principios físicos y operativos asociados a la teledetección de sensores activos y sus potenciales aplicaciones en el ámbito de los recursos naturales y el análisis territorial.
- Utiliza herramientas y algoritmos estadísticos que permiten la recolección, procesamiento y elaboración de productos derivados de la nube de puntos LiDAR para resolver problemas ambientales y ecológicos.

- Desarrolla habilidades analíticas, críticas y de comunicación, preparándolo para enfrentar desafíos en la gestión de recursos naturales renovables, evaluación ambiental y análisis territorial.

### ÁMBITOS DE ACCIÓN DEL PERFIL DE EGRESO DEL/A INGENIERO/A EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**Ámbito gestión de los recursos naturales renovables:** Este ámbito se ocupa de los procesos relacionados con el diseño, implementación, evaluación e innovación de políticas, estrategias, acciones y actividades destinadas a la gestión sostenible de los recursos naturales renovables en un determinado territorio. Estos procesos se caracterizan por requerir la colaboración de diversas disciplinas, como la ecología, la economía y la sociología, en donde se vaya más allá de las fronteras disciplinarias, integrando conocimientos y perspectivas diversas, con un enfoque sistémico que considere las interacciones entre los componentes del sistema natural y social, reconociendo la participación de múltiples actores y sus intereses.

### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS (de enseñanza –aprendizaje)

El curso combinará la instrucción del profesor, quien proporcionará los lineamientos fundamentales y conceptos clave, en complemento con la auto instrucción mediante lecturas específicas asignadas para cada tema. Los estudiantes participarán en sesiones de discusión grupal para profundizar en los contenidos, y elaborarán informes analíticos aplicando el conocimiento adquirido a casos prácticos. Además, se realizarán proyectos grupales donde utilizarán tecnologías de vanguardia como el LiDAR para resolver problemas ambientales y ecológicos. Se incluirá la participación de profesores invitados con experiencia específica en ciertos contenidos, enriqueciendo la perspectiva y el conocimiento de los estudiantes. Esta estrategia metodológica fomenta el desarrollo de habilidades analíticas, críticas y de comunicación, preparándolos para enfrentar desafíos en la gestión de recursos naturales renovables, evaluación ambiental y análisis territorial.

La asistencia a clases con participación de invitadas(os) será obligatoria.

### RECURSOS DOCENTES:

Equipos audiovisuales; Artículos temáticos para cada clase y de trabajo práctico de apoyo a la actividad docente teórica; Trabajo en terreno; Plataforma U-Cursos.

### CONTENIDOS

Capítulos	Contenido
Introducción	Introducción Presentación general del curso Importancia de los sensores activos en el estudio de los recursos naturales

Fundamentos de teledetección activa	Bases físicas y conceptuales de la teledetección activa Tipos de sensores: Light Detection and Ranging (LiDAR), Radio Detection and ranging (RADAR) y Global Ecosystem Dynamics Investigation (GEDI) Introducción a aplicaciones ecológicas y topográficas: modelos digitales de terreno y modelos de altura de copas
Tratamiento de datos	Preprocesamiento de nubes de puntos: detección automática de artefactos y corrección Obtención de modelos digitales de terreno y de superficie Modelo de altura de copas y estrategias de llenado de datos Identificación y segmentación individual de árboles Índices ecológicos: abundancia, cobertura y diversidad
Aplicaciones profesionales y académicas	Análisis de casos aplicados a la investigación: estimaciones de biomasa en sitios remotos Aplicaciones de ingeniería: monitoreo de vegetación e intervenciones antrópicas, cambio de uso del suelo
Diseño de muestreo LiDAR	Planificación de vuelo de drones Operación de drones bajo criterios de la DGAC LiDAR aéreo y terrestre
Otras fuentes de información	Otros tipos de sensores activos: GEDI & RADAR Selección, descarga y procesamiento de datos GEDI para métricas ecológicas y de biomasa sobre el suelo

### PROFESOR/ES PARTICIPANTES

<i>Profesor/a (indicar título y/o Grado)</i>	<i>Institución</i>	<i>Especialidad o área</i>
Aarón Grau Neira, Ingeniero en Recursos Naturales Renovables, Mg. (encargado)	Carbon Real SpA.	Ciencias aplicadas y gestión territorial
Franco Cereceda Espinoza, Ingeniero de Ejecución en Geomensura, Mg.	Invitado.	Percepción remota (Carbon Real SpA)
Eduardo Morales Santana, Ingeniero en Recursos Naturales Renovables, Mg.	Invitado.	Ciencia de datos geoespacial (Carbon Real SpA.)

## EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Sólo serán recuperables las evaluaciones de Cátedra.

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
Prueba de Cátedra	35%
Informe Trabajo Grupal	35%
Controles de lectura	30%
Nota de Presentación a Examen* (NPE)	75%
Examen	25%

\*Si la NPE es igual o mayor a 5,0 el alumno puede optar a no rendir el examen y obtener como nota final la nota de presentación, siempre y cuando se cumpla con el requisito de asistencia y que las Notas parciales, con un 25 % de ponderación o más, tengan nota mayor o igual a 4,0.

Cuando la NPE sea inferior a 5,0, excepcionalmente podrá aplicarse el criterio del profesor(a)

### BIBLIOGRAFÍA DE APOYO

- Chuvieco E. (1990). Fundamentos de teledetección espacial (1a. ed.). Rialp,.
- Roussel J, Auty D, Coops NC, Tompalski P, Goodbody TR, Meador AS, Bourdon J, de Boissieu F, Achim A (2020). "lidR: An R package for analysis of Airborne Laser Scanning (ALS) data." Remote Sensing of Environment, 251, 112061. ISSN 0034-4257, doi:10.1016/j.rse.2020.112061
- Roussel J, Auty D (2024). Airborne LiDAR Data Manipulation and Visualization for Forestry Applications. R package version 4.1.1, <https://cran.r-project.org/package=lidR>.
- Carrasco, L.; Giam, X.; Papeş, M.; Sheldon, K.S. Metrics of Lidar-Derived 3D Vegetation Structure Reveal Contrasting Effects of Horizontal and Vertical Forest Heterogeneity on Bird Species Richness. Remote Sens. 2019, 11, 743. <https://doi.org/10.3390/rs11070743>
- Kellner J, Armston J, Duncanson L (2022). Algorithm theoretical basis document for GEDI footprint aboveground biomass density. Earth and Space Science. <https://doi.org/10.1029/2022EA002516>

### RECURSOS WEB



- <https://r-lidar.github.io/lidRbook/index.html>
- <https://gedi.umd.edu/>
- <https://lastools.github.io/>