

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura						
Código	401581					
Denominación (español)	SIG y Teledetección					
Denominación (inglés)	GIS and Remote Sensing					
Titulaciones	Máster en Tecnologías de la Información Geográfica: SIG y Teledetección					
Centro	Facultad de Filosofía y Letras					
Módulo	Formación Básica					
Materia						
Carácter	Obligatoria	ECTS	6	Semestre	1	
Profesorado						
Nombre		Despacho		Correo-e		
Elia Quirós Rosado		32 (EPCC)		equiros@unex.es		
Ana Nieto Masot		119 (FYL)		ananieto@unex.es		
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría Geografía Humana					
Departamento	Expresión Gráfica Arte y Ciencias del Territorio					
Profesora coordinadora	Elia Quirós Rosado					
Resultados de aprendizaje						
1. CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS						
C09 - Definir con precisión los conceptos fundamentales que rigen la teledetección, sentando las bases para comprender cómo los sensores capturan información del territorio.						
C10 - Describir los principios de funcionamiento y las características clave de los diferentes tipos de sensores remotos utilizados en TIG, clasificándolos según la parte del espectro electromagnético que utilizan y su modo de operación.						
2. COMPETENCIAS						
COM01 - Analizar de forma rigurosa y crítica la distribución y los patrones espaciales de fenómenos geográficos (ej. concentración, dispersión, autocorrelación espacial, clústeres) utilizando métodos estadísticos espaciales inferenciales y técnicas de análisis de patrones avanzados (ej. análisis de puntos calientes/fríos, análisis de clústers basados en localización y atributos), interpretando los resultados en su contexto geográfico y evaluando su significancia estadística.						
COM11 - Integrar de forma sinérgica y coherente datos y productos derivados de la teledetección con datos de SIG (vectoriales, tabulares, bases de datos) utilizando herramientas y flujos de trabajo avanzados, potenciando así las capacidades de análisis espacial y modelización de fenómenos complejos que no serían posibles con una sola fuente de datos.						
COM12 - Analizar series temporales de imágenes de satélite (ej. Sentinel, Landsat, MODIS) para detectar, cuantificar y monitorizar cambios en la superficie terrestre a lo largo del tiempo.						

aplicando técnicas de pre-procesamiento adecuadas (calibración, corrección atmosférica, registro) y métodos de análisis de series temporales espaciales.

COM13 - Extraer información biofísica cuantitativa de imágenes de teledetección mediante la aplicación de modelos o el uso de técnicas de Machine Learning para estimar parámetros como el Índice de Área Foliar (IAF), la biomasa, el contenido de agua en la vegetación, la temperatura de la superficie terrestre o la rugosidad del terreno, validando los resultados obtenidos.

3. HABILIDADES O DESTREZAS

HB01 - Demostrar habilidad práctica en la aplicación de herramientas de análisis espacial de software TIG y en la combinación experta con herramientas de diseño cartográfico para generar mapas temáticos de alta calidad y visualmente efectivos que comuniquen los resultados de análisis espaciales complejos.

HB08 - Diseñar e implementar flujos de procesamiento de imágenes satelitales, aplicando procedimientos de preprocesamiento (corrección radiométrica, atmosférica, geométrica) e interpretando su impacto en el análisis posterior. Evaluar críticamente distintas plataformas de observación de la Tierra (Sentinel, Landsat, MODIS, etc.) y seleccionar datos adecuados para el problema planteado, optimizando su procesamiento en función de los objetivos científicos o aplicados.

HB09 - Aplicar modelos de clasificación temáticos complejos a datos geoespaciales para generar mapas de cobertura del suelo. Diseñar e implementar estrategias de validación y verificación con datos de campo o fuentes independientes, integrando información auxiliar y emitiendo juicios técnicos fundamentados sobre la fiabilidad del producto generado.

Contenidos

Descripción general del contenido

En ella se muestra la complementariedad de ambas herramientas, los SIG y la Teledetección, destacando en la misma la impartición de los conceptos básicos de la teledetección espacial, así como diferentes tipos de análisis y procesos. También en esta asignatura se prepara al alumnado en la obtención de información geográfica variada, como los NDVI y diferentes métodos de clasificación de imágenes.

Temario

Denominación del tema 1: Introducción a la Teledetección, Principios Físicos de Teledetección y Fuentes de Datos.

Contenidos del tema 1: Tipos de Resolución (espacial, espectral, radiométrica...). Comportamiento espectral de las distintas superficies terrestres. Composiciones de Bandas. Descarga y tratamiento de imágenes de satélite obtenidas de distintas fuentes de Datos: Landsat, Sentinel y Modis. Salidas Cartográficas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Se realizarán mapas de diferentes composiciones de bandas con imágenes de los satélites Landsat, Sentinel y Modis descargadas del USGS y de la ESA.

Denominación del tema 2: Tratamiento de Imágenes de Satélite.

Contenidos del tema 2: Fusiones de Imágenes de distinta resolución espacial (intrasensor o entre distintos sensores). Clasificación Supervisada y No Supervisada. Índices de Vegetación (NDVI). Índices de Área Quemada (NBR). Índice Diferencial de Agua Normalizado (NDWI). Índice Diferencial de Agua Normalizado Modificado (MNDWI).

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Se realizarán mapas con imágenes de los satélites Landsat y Sentinel. Se calcularán clasificaciones supervisadas y no supervisadas y distintos índices espectrales (NDVI, NBR, NDWI, MNDWI).

Denominación del tema 3: Procesamiento de imágenes satelitales y series temporales.

Contenidos del tema 3: Registro multitemporal y detección de cambios. Análisis de series temporales: NDVI, EVI, NBR.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Generación de series índices espectrales multitemporales. Detección de cambios en coberturas por perturbaciones naturales (ej. incendios, sequía).

Denominación del tema 4: Extracción de información biofísica y clasificación temática.

Contenidos del tema 4: Modelos empíricos y físicos para extracción de parámetros biofísicos. Introducción a Machine Learning en clasificación de imágenes. Validación de mapas y estimación de la exactitud.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Estimación de LAI o biomasa con imágenes Sentinel-2. Clasificación supervisada con Random Forest + validación cruzada. Evaluación de exactitud con matrices de confusión y puntos de control.

Actividades formativas (Modalidad Virtual)

		Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)					
TEMA	TOTAL	GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP	TP	TA
1	30	5										25
2	33	5									1	27
3	39	5										34
4	44	5									1	18
Evaluación	4	2										2
Totales	150	22									2	126
		100 % Presencialidad					% Virtualidad					

Actividades formativas (Modalidad Semipresencial)

		Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)					
TEMA	TOTAL	GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP	TP	TA
1	30	5										25
2	33	5									1	27
3	39	5										34
4	44	5									1	38
Evaluación	4	2										2
Totales	150	22									2	
		100 % Presencialidad					% Virtualidad					

Actividades Presenciales (AP)

Actividades Virtuales (AV)

Actividades que se desarrollan en un único espacio físico y que implican interacción física entre estudiante y docente: – GG: Grupo Grande (85 estudiantes). – CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) – L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes) – O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) – S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).	Actividades que no se desarrollan en un espacio físico común. Pueden ser síncronas (implican interacción estudiante / docente) o asíncronas: – CST: Clase síncrona teórica. – CSP: Clase síncrona práctica. – CAT: Clase asíncrona teórica. – CAP: Clase asíncrona práctica.
---	--

– TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tutorías ECTS). – TA: Trabajo autónomo del estudiante.
--

Metodologías docentes (Modalidad Virtual)

La metodología a utilizar estará basada fundamentalmente en:

- Aprendizaje a través del aula virtual. Uso de herramientas virtuales de comunicación entre profesor y estudiante para exposición de contenidos teóricos. Esta metodología se aplicará mediante videotutoriales o cualquier otra herramienta síncrona o asíncrona (por ejemplo, webinars).
- Enseñanza práctica: Trabajos prácticos a través de la plataforma virtual. Mediante dicha plataforma, los alumnos dispondrán de recursos como software (SIG libre y software corporativo) y fuentes de datos para el desarrollo de las actividades en función de los cursos monográficos ofertados. Para el acceso a la plataforma los alumnos dispondrán de credenciales personales asignadas por el servicio de informática y comunicaciones de la UEx.
- Tutorización: Actividad de seguimiento para tutela de trabajos dirigidos, consultas de dudas y asesoría individual o colectiva. Esta metodología se aplicará haciendo uso de despachos virtuales, foros y herramientas de comunicación síncronas.
- Actividad autónoma mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias, el estudio de la materia impartida, desarrollo de los supuestos prácticos planteados y tareas propuestas evaluables.

Se pondrá a disposición del estudiante una página web en el aula virtual de la Universidad de Extremadura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>) a través de la cual podrá descargar el material suministrado en clase, realizar las prácticas obligatorias y contactar con el profesor fuera del horario de tutorías.

Metodologías docentes (Modalidad Semipresencial)

La metodología a utilizar estará basada fundamentalmente en:

- Presentación en el aula de los contenidos de las diferentes materias con la ayuda de pizarra, programas informáticos o a través de docencia virtual síncrona.
- Prácticas en laboratorios o a través del campus virtual, en función de los cursos monográficos ofertados.
- Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno en tutorías programadas presenciales o a través del campus virtual.
- Trabajos realizados por el estudiante de forma independiente bajo la orientación científica, bibliográfica, didáctica y metodológica del profesor, con el fin de profundizar o completar las competencias del módulo.
- Lecturas bibliográficas individuales seleccionadas por el profesor para reforzar o ampliar las competencias del módulo.

- Estudio y trabajo independiente del alumno para la preparación de tareas, trabajos y proyectos.

Se pondrá a disposición del estudiante una página web en el aula virtual de la Universidad de Extremadura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>) a través de la cual podrá descargar el material suministrado en clase, realizar las prácticas obligatorias y contactar con el profesor fuera del horario de tutorías.

Sistemas de evaluación

Tal como establece la Normativa de Evaluación de la Universidad de Extremadura (<http://doe.juntaex.es/pdfs/doe/2020/2120o/20062265.pdf>), para la calificación de la asignatura el estudiante podrá elegir entre dos modalidades de evaluación:

- Evaluación continua:** sistema de evaluación constituido por diversas actividades distribuidas a lo largo del semestre de docencia de una asignatura.
- Evaluación global:** sistema de evaluación constituido exclusivamente por una prueba final, que englobe todos los contenidos de la asignatura y que se realizará en la fecha oficial de cada convocatoria.

De acuerdo con la citada normativa, la elección de una de las dos modalidades se regirá por las siguientes pautas:

- Quienes opten por la modalidad de evaluación global deberán comunicarlo al profesor durante el primer cuarto del semestre en que se imparta la asignatura, en el Campus Virtual, en el apartado denominado “Elección de evaluación global”.
- En caso de que el estudiante no manifieste preferencia, la modalidad asignada será la de evaluación continua.
- La modalidad elegida regirá para todo el curso, salvo petición elevada al decano según lo establecido en el artículo 4.6 de la citada normativa.

1. SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

1.2. Actividades de Evaluación

La materia será evaluada de la siguiente manera:

- Sistema de evaluación nº 1. Asistencia, seguimiento y aprovechamiento de las clases teóricas, prácticas y de otras actividades presenciales. En el aula, en la modalidad semipresencial, y en las clases síncronas mediante plataforma virtual en la modalidad a distancia.
- Sistema de evaluación nº 2. Trabajos académicamente dirigidos y pruebas o cuestionarios en línea. Estas pruebas servirán para evaluar los resultados de aprendizaje adquiridos en forma de conocimientos.
- Sistema de evaluación nº 3. Proyecto final de la asignatura. En esta prueba el alumnado realizará y entregará las prácticas propuestas por el profesor, que estarán orientadas a evaluar los resultados de aprendizaje adquiridos en forma de habilidades y competencias.

En la **convocatoria ordinaria**

- Se valorará el seguimiento y la participación activa en clase (10%).
 - Se valorará la participación en foros o prácticas planteadas para la resolución de problemas específicos (20%).
 - Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas) (70%).
- En esta prueba se realizará dos partes prácticas donde el alumno tendrá que demostrar las capacidades aprendidas con el uso de los Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Estos trabajos consistirán en el cálculo de índices espectrales, fusión de

imágenes, clasificaciones supervisadas y no supervisadas y cálculo de errores con imágenes de Modis, Landsat, Sentinel o Lidar. Será necesario aprobar ambas partes para poder superar la asignatura.

En la **convocatoria extraordinaria**

- a) Se valorará el seguimiento y la participación activa en clase (10%).
- b) Se valorará la participación en foros o prácticas planteadas para la resolución de problemas específicos (20%).
- c) Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas) (70%)

En esta prueba se realizará dos partes prácticas donde el alumno tendrá que demostrar las capacidades aprendidas con el uso de los Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Estos trabajos consistirán en el cálculo de índices espectrales, fusión de imágenes, clasificaciones supervisadas y no supervisadas y cálculo de errores con imágenes de Modis, Landsat, Sentinel o Lidar. Será necesario aprobar ambas partes para poder superar la asignatura.

1.2. Criterios de Evaluación

- Demostración de los conocimientos adquiridos.
- Ejecución y resolución correcta de las actividades y ejercicios.
- Facultad de analizar la información, interpretarla y obtener conclusiones objetivas y originales.
- Capacidad de razonar, de definir conceptos clave, y de explicar procesos, fenómenos, métodos y/o teorías.
- Capacidad de expresión y utilización de un lenguaje técnico adecuado.
- Desarrollo de una secuencia lógica, ordenada, estructurada y coherente en las pruebas y prácticas escritas u orales.

1.3. Actividades recuperables y no recuperables

La asistencia y participación activa del alumnado en las sesiones presenciales del aula, que supondrá el 10 %, es una actividad no recuperable y que se corresponderá con la nota obtenida en este apartado en la convocatoria ordinaria.

2. SISTEMAS DE EVALUACIÓN GLOBAL

2.1. Estructura

La materia será evaluada de la siguiente manera:

En la **convocatoria ordinaria**

La prueba final constará de una parte teórica, mediante la que se evaluarán los resultados de aprendizaje adquiridos en forma de conocimientos, así como de otra parte práctica, en la que el alumno realizará ejercicios de SIG y Teledetección orientados a evaluar los resultados de aprendizaje que corresponden a habilidades y competencias. La suma de ambas partes supondrá el 100 % de la calificación final.

En la **convocatoria extraordinaria**

La prueba final constará de una parte teórica, mediante la que se evaluarán los resultados de aprendizaje adquiridos en forma de conocimientos, así como de otra parte práctica, en la que el alumno realizará ejercicios de SIG y Teledetección orientados a evaluar los resultados de aprendizaje que corresponden a habilidades y competencias. La suma de ambas partes supondrá el 100 % de la calificación final.

2.2. Criterios de Evaluación

- Demostración de los conocimientos adquiridos.
- Ejecución y resolución correcta de las actividades y ejercicios.
- Facultad de analizar la información, interpretarla y obtener conclusiones objetivas y originales.
- Capacidad de razonar, de definir conceptos clave, y de explicar procesos, fenómenos, métodos y/o teorías.
- Capacidad de expresión y utilización de un lenguaje técnico adecuado.
- Desarrollo de una secuencia lógica, ordenada, estructurada y coherente en las pruebas y prácticas escritas u orales.

Bibliografía (básica y complementaria)

1. Básica:

- Chuvieco Salinero, E. (1990): *Fundamentos de Teledetección espacial*. Ed. Rialp.
- Chuvieco Salinero, E. (1999): *Remote Sensing of Large Wildfires in the European Mediterranean Basin*, Berlin, Springer– Verlag.
- Chuvieco Salinero, E. (2008): *Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio*. Tercera edición. Barcelona, Ariel.
- Pinilla, C. (1995). *Elementos de Teledetección*. RAMA, Madrid.
- Sobrino, J. A. (Ed.), (2000). *Teledetección*. Valencia, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.

2. Complementaria:

- Chuvieco, E., Martín, M. P. y Palacios, A. (2002): "Assessment of different spectral indices in the red– near– infrared spectral domain for burned land discrimination". *International Journal of Remote Sensing*, 23.
- Fragoso, L., Quirós, E., & Durán– Barroso, P. (2017). "Resource communication: Variability in estimated runoff in a forested area based on different cartographic data sources". *Forest Systems, Volume 26, Issue 2, eRC02*.
- Key, C. y Benson, N., (1999): The Normalized Burned Ratio, a Landsat TM radiometric index of burn severity incorporating multi– temporal differencing. *U.S. Geological Survey*.
- Miller J.D. y Yool S.R. (2002): "Mapping forest post– fire canopy consumption in several
- Nieto, A., García, C. y Fernández, A. (2010): "Aplicaciones de los satélites METEOSAT y MODIS para discriminar fenómenos naturales: detección de incendios y puntos calientes, evolución de borrascas, ciclogénesis explosiva y cenizas volcánicas". En: Ojeda, J., Pita, M.F. y Vallejo, I. (Eds.). *Tecnologías de la Información Geográfica: La Información Geográfica al servicio de los ciudadanos*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla.
- Nieto, A., García, C. y Fernández, A. (2011): "Estudio de casos para detección y análisis de fenómenos naturales con imágenes de SEVIRI, MODIS y LANDSAT TM 5: emisiones volcánicas, ciclogénesis explosivas y grandes incendios forestales", *GeoFocus (Artículos)*, nº 11.
- Racoviteanu, A.E., Paul, F., Raup, B., Khalsa, S.J.S. & Armstrong, R. (2009): Challenges and recommendations in mapping of glacier parameters from space: results of the 2008 Global Land Ice Measurements from Space (GLIMS) workshop, Boulder, Colorado, USA. *Annals of Glaciology*, 50(3).
- Ruíz– Gallardo, J.R.; Quintanilla, A. y Castaño, S. (2003): Teledetección y SIG en la gestión post– incendio forestal. El caso de Almansa (Albacete). *Teledetección y Desarrollo Regional. X Congreso de Teledetección*, Cáceres, España.

- Riggs, G.A. Hall, D.K. ; Salomonson, V.V. A Snow Index for the Landsat Thematic Mapper and Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer. *Geoscience and Remote Sensing Symposium, 1994. IGARSS '94. Surface and Atmospheric Remote Sensing: Technologies, Data Analysis and Interpretation International (Volume:4)*.
- Shouzhen, L. and Lanyong, L. (2008). "The fusion of SPOT panchromatic and TM multispectral image based on multi-band biorthogonal wavelet". *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B7. Beijing*.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Los profesores pondrán a disposición del alumnado una página web en el aula virtual de la Universidad de Extremadura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>) a través de la cual el alumno podrá descargar el material suministrado en clase, realizar las prácticas obligatorias y contactar con los profesores fuera del horario de tutorías.

La asistencia a clase es fundamental para el conocimiento de los contenidos prácticos de la asignatura. Es necesario ir entregando las prácticas de cada tema cronológicamente ya que el desconocimiento de las iniciales impedirá el desarrollo de las finales.

Revistas recomendadas:

- Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles: <http://age.ieg.csic.es/boletinv.htm>
- Geofocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica. <http://www.geofocus.org/index.php/geofocus>
- Estudios Geográficos. <http://estudiosgeograficos.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeograficos>
- Journal of Geographical Sciences. <http://link.springer.com/journal/11442>
- Journal of Geographical Systems. <http://link.springer.com/journal/10109>
- International Journal of Geographical Information Science. <http://www.tandfonline.com/toc/tgis20/current>
- Mapping. <http://www.mappinginteractivo.es/>
- Revista de Teledetección. <http://www.aet.org.es/?q=revista>
- Remote Sensing - Open Access Journal. <http://www.mdpi.com/journal/remotesensing>
- Remote Sensing of Environment. <http://www.journals.elsevier.com/remote-sensing-of-environment/>
- International Journal of Remote Sensing. <http://www.tandfonline.com/toc/tres20/current>
- ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. <http://www.journals.elsevier.com/isprs-journal-of-photogrammetry-and-remote-sensing/>
- Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. <http://www.ub.edu/geocrit/nova.htm>

Páginas web:

- Base de datos de la FAO: <http://www.fao.org/soils-portal/levantamiento-de-suelos/mapas-historicos-de-suelos-y-bases-de-datos/base-de-datos-armonizada-de-los-suelos-del-mundo-v12/es/>
- Centro Nacional de Información Geográfica: <https://www.cnig.es/>
- Cartografía del Banco de Datos de la Naturaleza: http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/rednatura_2000_lic_descargas.aspx

- Eurostat Geodata: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/administrative-units-statistical-units>
- European Soil Portal. <http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/library/ESDAC/Index.html>
- Geoportal del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente <http://sig.magrama.es/geoportal/>
- Infraestructura de Datos Espaciales de España: http://www.idee.es/show.do?to=pideep_pidee.ES
- Infraestructura de datos espaciales de Extremadura: <http://www.ideextremadura.es/Geoportal/>
- Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es/ign/es/IGN/home.jsp>
- Inspire Geoportal: <http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/>
- Landsat Data Access: http://landsat.usgs.gov/Landsat_Search_and_Download.php
- LandsatLook Viewer: <http://landsatlook.usgs.gov>
- Land Processes Distributed active archive center: <https://lpdaac.usgs.gov>
- Modis- Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer: <http://modis.gsfc.nasa.gov/>
- Sistema de Información Geográfica RURURBAN: <http://imsturex.unex.es/rururban/>
- Sistema Español de Información de Suelos. <http://evenor-tech.com/banco/seisnet/seisnet.htm>
- Sistema de Información Geológico Minero de Extremadura: <http://sinet3.juntaex.es/sigeo/web/asp/sgmapsearch.asp?id=12>
- SPOT Satellite Imagery: <http://www.geo-airbusds.com/en/143-spot-satellite-imagery>
- The USGS Global Visualization Viewer: <http://glovis.usgs.gov/>