
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL**

RESOLUCIÓN N°

245	2026
------------	-------------

**Referencia: APROBACIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN
EN CIENCIA DE DATOS GEOESPACIALES**

Montevideo, 18 de junio de 2026.

VISTO: La propuesta elevada por la Dirección de Educación para la aprobación de la “Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales”.

RESULTANDO:

- I. Que la Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales tiene por objetivo fortalecer los recursos en el interior del país, formando especialistas capaces de diseñar, automatizar, integrar y aplicar soluciones avanzadas de ciencia de datos geoespaciales para abordar desafíos nacionales en sostenibilidad, infraestructura, ambiente, territorio, turismo, logística e innovación tecnológica.
- II. Que el Plan de la Especialización se integrará a la oferta académica del Departamento Académico en Sostenibilidad Ambiental, con una duración de 12 meses.
- III. Que se confirma que el presupuesto necesario se encuentra incluido en la estimación del Departamento.
- IV. Que desde el Área de Diseño y Desarrollo Curricular la propuesta se valora pertinente, viable y alineada con los objetivos institucionales de UTEC y con los principios de la Educación Superior Tecnológica.

CONSIDERANDO:

- I. Que este Consejo valora que los objetivos de la Especialización que se propone, se adecua a los Lineamiento Estratégicos de UTEC.
- II. Que el Área Jurídica de la Dirección de Educación confirma que la Especialización se encuadra en la Política de Creación, Continuidad y Cierre de Carreras aprobada por Acta del CDCp con fecha 2 de mayo de 2023 (punto 28); la Ordenanza de Posgrados aprobada por Resolución N° 384/2023 y la Circular N° 44/2026 de Planes de Estudio.

ATENTO: a lo precedentemente expuesto y a la atribución conferida por el artículo 16, literal F) de la Ley 19.043.

**EL CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
RESUELVE:**

1º. Aprobar la Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales, que se adjunta a la presente Resolución y la integra, en modalidad semipresencial en el ITR Este.

2º. Aprobar la expedición del Título de Especialista en Ciencia de Datos Geoespaciales a quienes cumplan con los requisitos establecidos en el programa; y el Certificado de Diploma de Especialista en Ciencia de Datos Geoespaciales, para estudiantes sin título de grado conforme a normativa vigente.

3º. Comuníquese, notifíquese y, cumplido, archívese.

Firmado por:



A2103963AD7E4F0...

Mgter. Álvaro Pena

Consejero

Universidad Tecnológica

Signed by:



03D84F19D7F44B6...

Dra. Valeria Larnaudie

Rectora

Universidad Tecnológica



Universidad Tecnológica - UTEC

Uruguay

Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales

Plan 2026

Índice

1. Introducción	5
2. Fundamentación de la propuesta formativa	5
3. Objetivo general	6
4. Objetivos específicos	6
5. Perfil de egreso	6
6. Malla curricular	8
7. Modalidad de carrera y metodología	9
8. Requisitos de ingreso	10
9. Requisitos de egreso y Titulación	11
10. Bibliografía	11
11. Anexos	12
11.1. Anexo I. Programas de las unidades curriculares	12

1. Introducción

La Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales de UTEC constituye una oferta académica innovadora orientada a desarrollar capacidades avanzadas en el análisis, procesamiento, integración y modelado computacional de datos espaciales. La propuesta se alinea con la misión institucional de democratizar el acceso a la educación pública terciaria tecnológica, fortalecer el capital humano del país y promover el desarrollo sostenible mediante soluciones basadas en evidencia.

La especialización responde al crecimiento sostenido del uso de datos geoespaciales en la administración pública, empresas, agricultura, infraestructura, logística e industrias tecnológicas, ámbitos que requieren profesionales capaces de diseñar, automatizar y escalar sistemas de análisis territorial utilizando herramientas computacionales avanzadas.

2. Fundamentación de la propuesta formativa

En Uruguay, la generación, administración y uso estratégico de datos espaciales ha adquirido una relevancia creciente a partir del avance de la transformación digital del Estado, la masificación de sensores remotos, el despliegue de infraestructura IoT y la expansión de plataformas de analítica geoespacial. Sin embargo, persiste una brecha formativa: aunque existe oferta en SIG y geoprocésamiento, no hay programas que integren ciencia de datos, inteligencia artificial, visión computacional, automatización y gestión avanzada de infraestructuras geoespaciales.

El país requiere especialistas capaces de:

- entrenar modelos predictivos aplicados al territorio,
- automatizar flujos de análisis geoespacial,
- integrar imágenes satelitales, drones, sensores e infraestructura IoT,
- diseñar sistemas de monitoreo ambiental, productivo o urbano,
- generar soluciones computacionales escalables y reproducibles.

Esta especialización surge como respuesta a necesidades expresadas por gobiernos departamentales, organismos ambientales, empresas de agtech, industrias logísticas, startups de smart cities y equipos de innovación tecnológica del Estado uruguayo.

La instalación de esta carrera en el ITRE contribuirá a fortalecer capacidades técnicas en el interior del país, favoreciendo la inserción laboral avanzada de egresados del Tecnólogo en Informática y formaciones afines, promoviendo ecosistemas productivos innovadores basados en datos.

3. Objetivo general

Formar especialistas capaces de diseñar, automatizar, integrar y aplicar soluciones avanzadas de ciencia de datos geoespaciales para abordar desafíos nacionales en sostenibilidad, infraestructura, ambiente, territorio, turismo, logística e innovación tecnológica.

4. Objetivos específicos

- Desarrollar competencias en programación aplicada, visión computacional y automatización de flujos geoespaciales.
- Integrar datos satelitales, imágenes, sensores IoT y datos abiertos en sistemas analíticos reproducibles.
- Aplicar modelos predictivos y técnicas de inteligencia artificial a problemáticas territoriales.
- Diseñar aplicaciones y plataformas para ciencia ciudadana y gestión pública basada en datos.
- Implementar soluciones computacionales escalables, éticas, sostenibles y alineadas a necesidades reales del país.

5. Perfil de egreso

El egresado será un profesional especializado en ciencia de datos geoespaciales, con dominio técnico en:

- a. Analizar críticamente datos geospaciales provenientes de imágenes satelitales, drones, sensores remotos e infraestructuras IoT, evaluando su calidad, resolución, contexto territorial y aplicabilidad técnica;

- b. Diseñar, entrenar y validar modelos de aprendizaje automático y visión por computadora para clasificación, segmentación, detección de patrones espaciales y predicción de fenómenos ambientales, productivos o urbanos;

- c. Integrar y gestionar grandes volúmenes de datos georreferenciados en infraestructuras computacionales locales o en la nube, incluyendo bases de datos espaciales, APIs, servicios web y arquitecturas distribuidas;

- d. Automatizar flujos de procesamiento y análisis geoespacial mediante programación en Python y librerías especializadas, promoviendo reproducibilidad, escalabilidad, eficiencia computacional y buenas prácticas de ingeniería de datos;

- e. Comprender de forma profunda los fundamentos matemáticos, estadísticos, computacionales y territoriales que sustentan la ciencia de datos geospaciales, y su relación con la sostenibilidad, la planificación y la toma de decisiones públicas y privadas;

- f. Formular, ejecutar y evaluar proyectos tecnológicos basados en datos geospaciales, incluyendo etapas de relevamiento del problema, diseño metodológico, gestión de datos, análisis, modelado, visualización, documentación y comunicación técnica;

- g. Aplicar enfoques éticos, legales y responsables en el uso, almacenamiento, publicación y análisis de datos territoriales, considerando privacidad, sesgos algorítmicos, impacto social, equidad espacial y protección ambiental;

h. Comunicar resultados analíticos y hallazgos mediante visualizaciones, dashboards interactivos, informes y presentaciones accesibles, dirigidas tanto a audiencias técnicas como no especializadas;

i. Colaborar en equipos interdisciplinarios vinculados a infraestructura, ambiente, innovación tecnológica, gobierno digital, producción, minería de datos y sostenibilidad territorial, contribuyendo a la generación de soluciones basadas en evidencia.

6. Malla curricular

La Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales consiste en la realización de 9 cursos individuales semestrales. La duración total del programa es de 12 meses con una carga total de trabajo de **1.084 horas cronológicas** equivalentes a **74 créditos UTEC** distribuyéndose de la siguiente manera:

- **Primer semestre — Fundamentos, adquisición y procesamiento**

Semestre 1 horas cursables = 240 h

Semestre 1 horas totales de trabajo = 577 h

- **Segundo semestre — Analítica avanzada, integración y proyecto final**

Semestre 2 horas cursables = 240 h

Semestre 2 horas totales de trabajo = 507 h

Unidad Curricular (UC)	Horas totales de clase	Horas totales	Créditos	Créditos totales por semestre	Previas
Primer semestre					
Introducción a la sostenibilidad y retos ambientales	32	88	6	39	No tiene
Programación aplicada a datos	64	129	9		No tiene

geoespaciales					
Fundamentos de teledetección y GIS	48	120	8		No tiene
Procesamiento digital de imágenes para sensores remotos	48	120	8		No tiene
Laboratorio de integración territorial y geodatos	48	120	8		No tiene
Segundo semestre					
Deep learning para teledetección	64	129	9	35	No tiene
Aprendizaje automático aplicado a datos geoespaciales	64	129	9		No tiene
IoT geoespacial, sensores y ciencia ciudadana	48	120	8		No tiene
Series temporales para observación de la Tierra	64	129	9		No tiene
Total Créditos – Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales				74	

7. Modalidad de carrera y metodología

La Especialización se dicta en modalidad híbrida, combinando:

- clases virtuales sincrónicas,
- actividades asincrónicas y autónomas,
- talleres presenciales intensivos en el ITRE – Maldonado,
- prácticas de laboratorio, aplicación territorial e integración tecnológica.

Metodologías:

- aprendizaje basado en proyectos (ABP),
- laboratorios computacionales,
- estudios de caso reales con instituciones,
- trabajo colaborativo interdisciplinario,

- evaluación basada en desempeño profesional.

8. Requisitos de ingreso

El Programa estará abierto tanto a graduados universitarios en áreas afines como a profesionales idóneos que acrediten experiencia relevante, conforme a lo establecido por UTEC en sus reglamentos y lo dispuesto en la Ordenanza de Posgrados.

Podrán postularse específicamente:

- Profesionales de áreas científico-tecnológicas, incluyendo ingeniería (informática, computación, sistemas, eléctrica, electrónica, industrial), matemáticas, física, geografía, geomática, ciencias ambientales, ciencias de datos o disciplinas afines.
- Analistas, desarrolladores y técnicos vinculados al tratamiento de datos, gestión territorial, monitoreo ambiental, agtech, logística, infraestructura o tecnologías geoespaciales.
- Docentes universitarios o técnicos de organismos públicos que trabajen con datos geográficos, imágenes satelitales, drones, sensores IoT o infraestructura digital.
- Profesionales del sector privado y público con interés en profundizar en ciencia de datos aplicada al análisis territorial, provenientes tanto de Uruguay como de la región.

El ingreso requiere título de grado:

- Carreras universitarias con un mínimo de cuatro (4) años o 2700 horas de formación,
- Carreras terciarias tecnológicas relacionadas, sujetas a evaluación del Comité Académico.

Podrán acceder personas sin título de grado (por ejemplo, egresados del Tecnólogo en Informática de UTEC), siempre que acrediten formación técnica sólida y experiencia

laboral verificable en áreas como programación, análisis de datos, geotecnologías, drones, sensores o SIG (Sistemas de Información Geográfica).

El Comité Académico evaluará cada caso. En estas situaciones no se otorgará el título de posgrado, sino un Certificado de Diploma en el área, conforme a la normativa vigente.

9. Requisitos de egreso y Titulación

Los estudiantes con título de grado que completen satisfactoriamente la totalidad de los cursos obtendrán el título de Especialista en Ciencia de Datos Geoespaciales.

Los estudiantes sin título de grado que completen satisfactoriamente la totalidad de los cursos obtendrán un Certificado de Diploma de Especialista en Ciencia de Datos Geoespaciales.

En los casos que se opte por realizar y aprobar alguno(s) de los cursos individuales, se podrá obtener certificado de participación con los créditos obtenidos, emitido por el Comité Académico del Programa.

10. Bibliografía

AGESIC (2025). Estrategia Nacional de Datos e Innovación Pública.

Campbell & Wynne (2011). *Introduction to Remote Sensing*. Guilford.

Chollet (2021). *Deep Learning with Python*. Manning.

GDAL, PostGIS, TensorFlow, PyTorch, Earth Engine documentation.

Goodchild & Li (2021). *Spatial Data Science*. Springer.

Heywood, Cornelius & Carver (2019). *GIS: An Introduction*. Pearson.

IDEuy (2023). Informes y lineamientos técnicos. Uruguay.

Raschka & Mirjalili (2022). *Machine Learning with Python*. Packt.


UN-GGIM (2020). *Future Trends in Geospatial Information Management*.

WEF (2023). *Future of Jobs Report*.

11. Anexos

11.1. Anexo I. Programas de las unidades curriculares

Semestre 1

 <p style="text-align: center;">PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR</p>			
I. Identificación de la Unidad Curricular			
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales – Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Introducción a la sostenibilidad y retos ambientales		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 1		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatorio		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	32	56	88
Créditos	6		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
2.1 Presentación de la Unidad Curricular:			

Esta unidad introduce los principales desafíos ambientales contemporáneos —cambio climático, degradación ecosistémica, gestión de recursos naturales, riesgos climáticos y planificación territorial sostenible— desde una perspectiva integrada con los datos geoespaciales. Proporciona el marco conceptual necesario para comprender el rol de la ciencia de datos geoespaciales como herramienta estratégica para el análisis territorial y la toma de decisiones informada.

2.2 Objetivos de aprendizaje:

- Comprender los conceptos fundamentales de sostenibilidad ambiental, gestión territorial y resiliencia climática.
- Identificar problemáticas ambientales relevantes para el territorio uruguayo y la región.
- Reconocer el valor de los datos geoespaciales para caracterizar fenómenos ambientales y apoyar políticas públicas.
- Interpretar indicadores ambientales y su vinculación con imágenes satelitales, sensores y datos abiertos.

III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular

- Análisis crítico de estudios de caso ambientales.
- Resolución de ejercicios aplicados utilizando fuentes de datos abiertas.
- Participación fundamentada en debates y foros.
- Informe final integrador sobre un problema ambiental territorial.

IV. Modalidad y contenidos

- Contenidos principales:**
1. Conceptos de sostenibilidad, cambio climático y transición ecológica.
 2. Retos ambientales en Uruguay: agua, suelo, biodiversidad, costa, incendios, sequías, urbanización.
 3. Datos geoespaciales como soporte para gestión ambiental.
 4. Introducción a indicadores ambientales derivados de teledetección.
 5. Marco normativo y políticas ambientales nacionales e internacionales.

Modalidad: híbrida con clases sincrónicas, análisis de casos, ejercicios guiados y trabajo territorial.

V. Bibliografía


Campbell & Wynne (2011). *Remote Sensing*.
 IDEuy (2023). Lineamientos técnicos.
 Material audiovisual y datasets del programa Copernicus.
 Ministerio de Ambiente (Uruguay). Informes técnicos.
 UNEP. Global Environmental Outlook.



PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. Identificación de la Unidad Curricular			
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales - Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Programación aplicada a datos geoespaciales		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 1		
Previas	NA		
Carácter	Obligatorio		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	65	129
Créditos	9		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</p> <p>Unidad fundamental para el uso de herramientas computacionales en ciencia de datos geoespaciales. Introduce técnicas de programación en Python orientadas al procesamiento, análisis, automatización y visualización de datos espaciales.</p> <p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar scripts para lectura, manipulación y análisis de datos georreferenciados. ● Utilizar librerías clave: GDAL, Rasterio, Geopandas, Shapely, PyProj. ● Automatizar flujos de trabajo repetitivos. ● Implementar buenas prácticas de desarrollo, documentación y reproducibilidad. 			
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular			
<ul style="list-style-type: none"> ● Tareas prácticas en Python. ● Desarrollo de scripts y miniproyectos aplicados. ● Evaluación práctica final. 			

IV. Modalidad y contenidos
<ul style="list-style-type: none"> ● Fundamentos de Python aplicado a datos espaciales. ● Lectura y procesamiento de capas vectoriales y raster. ● Geoprocesamiento automatizado. ● Conversión, reproyección y limpieza de datos. ● Integración con APIs geoespaciales. ● Documentación, Git y reproducibilidad.
V. Bibliografía
<p>GDAL Documentation.</p> <p>Goodchild & Li (2021). <i>Spatial Data Science</i>.</p> <p>Material del curso.</p> <p>Wes McKinney. <i>Python for Data Analysis</i>.</p>

	PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR		
I. Identificación de la Unidad Curricular			
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales - Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Fundamentos de teledetección y GIS		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 1		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatorio		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	48	72	120

Créditos	8
II. Descripción de la Unidad Curricular	
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</p> <p>Unidad fundamental para el uso de herramientas computacionales en ciencia de datos geoespaciales. Introduce técnicas de programación en Python orientadas al procesamiento, análisis, automatización y visualización de datos espaciales.</p> <p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar scripts para lectura, manipulación y análisis de datos georreferenciados. ● Utilizar librerías clave: GDAL, Rasterio, Geopandas, Shapely, PyProj. ● Automatizar flujos de trabajo repetitivos. ● Implementar buenas prácticas de desarrollo, documentación y reproducibilidad. 	
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular	
<ul style="list-style-type: none"> ● Tareas prácticas en Python. ● Desarrollo de scripts y miniproyectos aplicados. ● Evaluación práctica final. 	
IV. Modalidad y contenidos	
<p>Fundamentos de Python aplicado a datos espaciales.</p> <p>Lectura y procesamiento de capas vectoriales y raster.</p> <p>Geoprocesamiento automatizado.</p> <p>Conversión, reproyección y limpieza de datos.</p> <p>Integración con APIs geoespaciales.</p> <p>Documentación, Git y reproducibilidad.</p>	
V. Bibliografía	
<p>GDAL Documentation.</p> <p>Goodchild & Li (2021). <i>Spatial Data Science</i>.</p> <p>Material del curso.</p> <p>Wes McKinney. <i>Python for Data Analysis</i>.</p>	

I. Identificación de la Unidad Curricular			
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales – Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Procesamiento digital de imágenes para sensores remotos		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 1		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatorio		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	48	72	120
Créditos	8		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</p> <p>Unidad orientada a métodos computacionales para procesar imágenes satelitales y de <i>drones</i>: correcciones, filtrados, transformaciones, índices, clasificadores básicos y preparación de <i>datasets</i> para modelos avanzados.</p> <p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ejecutar correcciones radiométricas, atmosféricas y geométricas. ● Implementar análisis espectral y cálculo de índices. ● Preparar datos para clasificación y segmentación. ● Utilizar Python, Rasterio, GDAL, QGIS y GEE para procesamiento avanzado. 			
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular			
<ul style="list-style-type: none"> ● Laboratorios aplicados. ● Miniproyecto de procesamiento. ● Parcial práctico. 			
IV. Modalidad y contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> ● Preprocesamiento de imágenes. ● Transformaciones espectrales. 			

- Filtrado y realce de imágenes.
- Ensamblajes multifuente (drones + satélite).
- Preparación de datasets entrenables.

V. Bibliografía

GDAL Docs.
 GEE Documentation.
 Richards & Jia. *Remote Sensing Digital Image Analysis*.



PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. Identificación de la Unidad Curricular


Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales – Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Laboratorio de integración territorial y geodatos		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 1		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatorio		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	48	72	120
Créditos	8		

II. Descripción de la Unidad Curricular

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:


<p>Unidad integradora destinada al trabajo aplicado usando datos reales del territorio. Combina SIG, programación y teledetección para resolver casos de estudio en ambiente, producción, movilidad, planificación o gestión de riesgos.</p> <p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Integrar técnicas del semestre 1 en un flujo completo de análisis. ● Ejecutar análisis reproducibles y documentados. ● Emplear <i>datasets</i> reales y metodologías profesionales. ● Presentar productos geoespaciales completos (mapas, <i>scripts</i>, <i>dashboards</i>).
<p>III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajo de proyecto aplicado. ● Presentación técnica. ● Evaluaciones parciales de laboratorio.
<p>IV. Modalidad y contenidos</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Identificación de problemas territoriales. ● Construcción de pipelines. ● Procesamiento multifuente. ● Visualización y comunicación. ● Trabajo en equipo interdisciplinario.
<p>V. Bibliografía</p>
<p>IDEuy datasets.</p> <p>Manuales de QGIS, GEE y Python.</p> <p>Material propio del laboratorio.</p>

Semestre 2


 <p>UTEC Universidad Tecnológica</p>	<p>PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR</p>
<p>I. Identificación de la Unidad Curricular</p>	
<p>Nombre de la Carrera y Plan de Estudios</p>	<p>Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales - Plan 2026</p>

Nombre de la Unidad Curricular	Deep learning para teledetección		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 2		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatorio		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	65	129
Créditos	9		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</p> <p>Unidad orientada al uso de redes neuronales profundas (CNN, U-Net, transformers) aplicadas a imágenes satelitales y aéreas. Se centra en clasificación, segmentación, detección de objetos y extracción de patrones espaciales.</p> <p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Entrenar modelos de deep learning con TensorFlow/PyTorch. ● Preparar datasets geoespaciales para modelos avanzados. ● Implementar arquitecturas CNN, U-Net y variantes modernas. ● Evaluar desempeño de modelos y ajustar hiperparámetros. 			
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular			
<ul style="list-style-type: none"> ● Ejercicios de entrenamiento. ● Proyecto corto de segmentación/clasificación. ● Parcial práctico. 			
IV. Modalidad y contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> ● Deep learning aplicado a imágenes satelitales. ● Arquitecturas CNN y U-Net. ● Métricas y validación. ● GPUs y entrenamiento eficiente. ● Explicabilidad y sesgos. 			

V. Bibliografía
<p>Chollet (2021). <i>Deep Learning with Python</i>. PyTorch & TensorFlow documentation.</p>

 <p style="text-align: center;">PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR</p>			
I. Identificación de la Unidad Curricular			
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales – Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Aprendizaje automático aplicado a datos geoespaciales		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 2		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatorio		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	65	129
Créditos	9		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular: Unidad centrada en métodos ML tradicionales y modernos aplicados a datos espaciales: <i>random forest</i>, <i>SVM</i>, <i>gradient boosting</i>, <i>clustering</i>, <i>PCA</i>, <i>feature engineering</i> espacial.</p> <p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar algoritmos ML a problemas territoriales. ● Construir modelos supervisados y no supervisados. ● Evaluar modelos y evitar sobreajuste. ● Integrar ML con SIG, Python y GEE. 			

III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular
<ul style="list-style-type: none"> ● Prácticos de ML. ● Proyecto aplicado. ● Prueba teórico-práctica.
IV. Modalidad y contenidos
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Pipeline</i> ML completo. ● Modelos supervisados. ● Aprendizaje no supervisado. ● <i>Feature engineering</i> geoespacial. ● Validación y métricas.
V. Bibliografía
<p>Goodchild & Li (2021).</p> <p>Raschka & Mirjalili. <i>Machine Learning with Python</i>.</p>

 PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR			
I. Identificación de la Unidad Curricular			
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales - Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	IoT geoespacial, sensores y ciencia ciudadana		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 2		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatorio		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales

	48	72	120
Créditos	8		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</p> <p>Unidad que integra sensores IoT, redes de monitoreo, plataformas de observación y aplicaciones de ciencia ciudadana para capturar datos en tiempo real o colaborativos, orientados al análisis territorial.</p> <p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Integrar sensores IoT a sistemas SIG y plataformas analíticas. ● Procesar flujos de datos en tiempo real. ● Diseñar aplicaciones de ciencia ciudadana para recolección de datos. ● Evaluar calidad y trazabilidad de datos heterogéneos. 			
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular			
<ul style="list-style-type: none"> ● Prácticos de sensores e ingestión de datos. ● Mini app o demostrador funcional. ● Trabajo integrador. 			
IV. Modalidad y contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> ● Arquitecturas IoT. ● Protocolos y plataformas (MQTT, LoRa, REST). ● Ciencia ciudadana: diseño, captación y validación. ● Integración de flujos en tiempo real. ● <i>Dashboards</i> y alertas. 			
V. Bibliografía			
<p>GEE, PostGIS, API docs.</p> <p>OGC SensorThings standards.</p> <p>Material IoT UTEC.</p>			

 <p>UTE Universidad Tecnológica</p>	<p>PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR</p>
I. Identificación de la Unidad Curricular	

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Especialización en Ciencia de Datos Geoespaciales - Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Series temporales para observación de la Tierra		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 2		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatorio		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	65	129
Créditos	9		
II. Descripción de la Unidad Curricular			
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</p> <p>Unidad centrada en el análisis, modelado y predicción de fenómenos espacio-temporales utilizando series de imágenes y registros multitemporales.</p> <p>2.2 Objetivos de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Procesar series temporales satelitales. ● Implementar modelos ARIMA, LSTM, <i>transformers</i> y técnicas híbridas. ● Detectar cambios, anomalías y tendencias. ● Construir productos temporales (NDVI temporal, mapas de cambio, predicciones). 			
III. Criterios de evaluación de la Unidad Curricular			
<ul style="list-style-type: none"> ● Laboratorios con series temporales. ● Proyecto predictivo. ● Parcial práctico. 			
IV. Modalidad y contenidos			
<ul style="list-style-type: none"> ● Series temporales geoespaciales. ● Indicadores temporales. ● Modelos ML y DL para datos temporales. ● <i>Earth Engine</i> y APIs temporales. 			

- Detección de cambio.

V. Bibliografía

GEE Documentation.

Hyndman. *Forecasting Principles and Practice*.

PyTorch/TensorFlow temporal modules.