

# Máster en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección



# 2023-2024

[mastertig@unizar.es](mailto:mastertig@unizar.es)

Universidad de Zaragoza



Departamento de  
Geografía y  
Ordenación del Territorio  
Universidad Zaragoza

# 1

# PRESENTACIÓN MU-TIG



Universidad  
Zaragoza

Oferta de estudios  
oficiales universitarios



Universidad  
Zaragoza



## Qué es

Título de orientación mixta -profesional e investigadora-, que integra conocimientos sobre conceptos y métodos referentes a las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG).



Universidad  
Zaragoza

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección 2022-2023

# 1

## PRESENTACIÓN MU-TIG

Especialista en TIG aplicadas a la ordenación del territorio y del medio ambiente

### ✓ Objetivo

**Formar especialistas en TIG**, con atención especial a los SIG, las tecnologías vinculadas a la teledetección, la cartografía, la edición y difusión de la información geográfica, y capacitarlos para su aplicación eficaz en el ámbito de la **planificación** y la **ordenación del territorio**.

# 1

## PRESENTACIÓN MU-TIG



### ✓ Algunas áreas de aplicación ...

- Planificación territorial y ambiental,
- Gestión de los recursos naturales y del medio ambiente,
- Estudios/evaluación de impacto ambiental,
- Prevención y gestión de riesgos,
- Planeamiento urbano y desarrollo rural,
- Análisis de mercado y geomárketing,
- Investigación, doctorado.

# 1

# PRESENTACIÓN MU-TIG



## ✓ Para quién va dirigido

Diseñado para acoger a titulados universitarios de muy diverso origen formativo:

desde la **geografía** y las ciencias ambientales, la ingeniería de montes/civil y la agrónoma, la geología y la biología, hasta la geodésica o la arqueología

# 1

# PRESENTACIÓN MU-TIG

☰ **Universidad Zaragoza**



**Facultad de  
Filosofía y Letras**  
**Universidad Zaragoza**



CENTRO  
ACREDITADO  
INSTITUCIONALMENTE



## ✓ **Dónde se realiza**

Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio,  
Universidad de Zaragoza.

<http://geografia.unizar.es/>



**Departamento de  
Geografía y  
Ordenación del Territorio**  
**Universidad Zaragoza**



**Universidad  
Zaragoza**

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección 2022-2023

# 1

## PRESENTACIÓN MU-TIG



### Quién lo imparte

Dpto. Geografía y Ordenación del Territorio:

AGR

Geografía Física

Geografía Humana

Dpto. de Informática e Ingeniería de Sistemas:

Lenguajes y Sistemas Informáticos

Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

Centro Universitario de la Defensa:

# 1

# PRESENTACIÓN MU-TIG



Instituto Universitario de Investigación  
**en Ciencias Ambientales  
de Aragón**  
Universidad Zaragoza



Instituto Universitario de Investigación  
**en Ingeniería de Aragón**  
Universidad Zaragoza



Centro Universitario de la Defensa  
Academia General Militar  
Ctra. Huesca s/n  
50090 Zaragoza  
976 739 500  
[tud.unizar.es](http://tud.unizar.es)



## ✓ Quién lo imparte

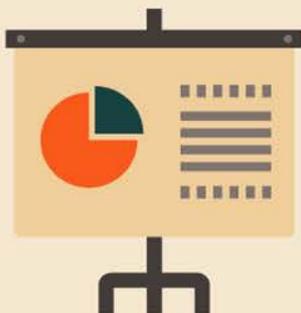
Se integran en **5 grupos de investigación**, **2 Instituto Universitarios de Investigación**: IU en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA); Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)

- (1) Grupo de Clima, Agua y Cambio Global
- (2) Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio (GEOT)
- (3) Grupo de Procesos geo-ambientales en espacios forestales (GEOFOREST)
- (4) Grupo de Sistemas de Información Avanzados (IAAA)
- (5) Grupo de Informática Gráfica Avanzada (GIGA)

# 1

## PRESENTACIÓN MU-TIG

### EDICIONES



**22**

2002-2003  
2023-2024

**MÁSTER  
OFICIAL**

DESDE 2006-2007

**MÁSTER  
UNIVERSITARIO**

DESDE 2009-2010

### ESTUDIANTES



**≈500**  
estudiantes

**25 plazas**

CADA CURSO



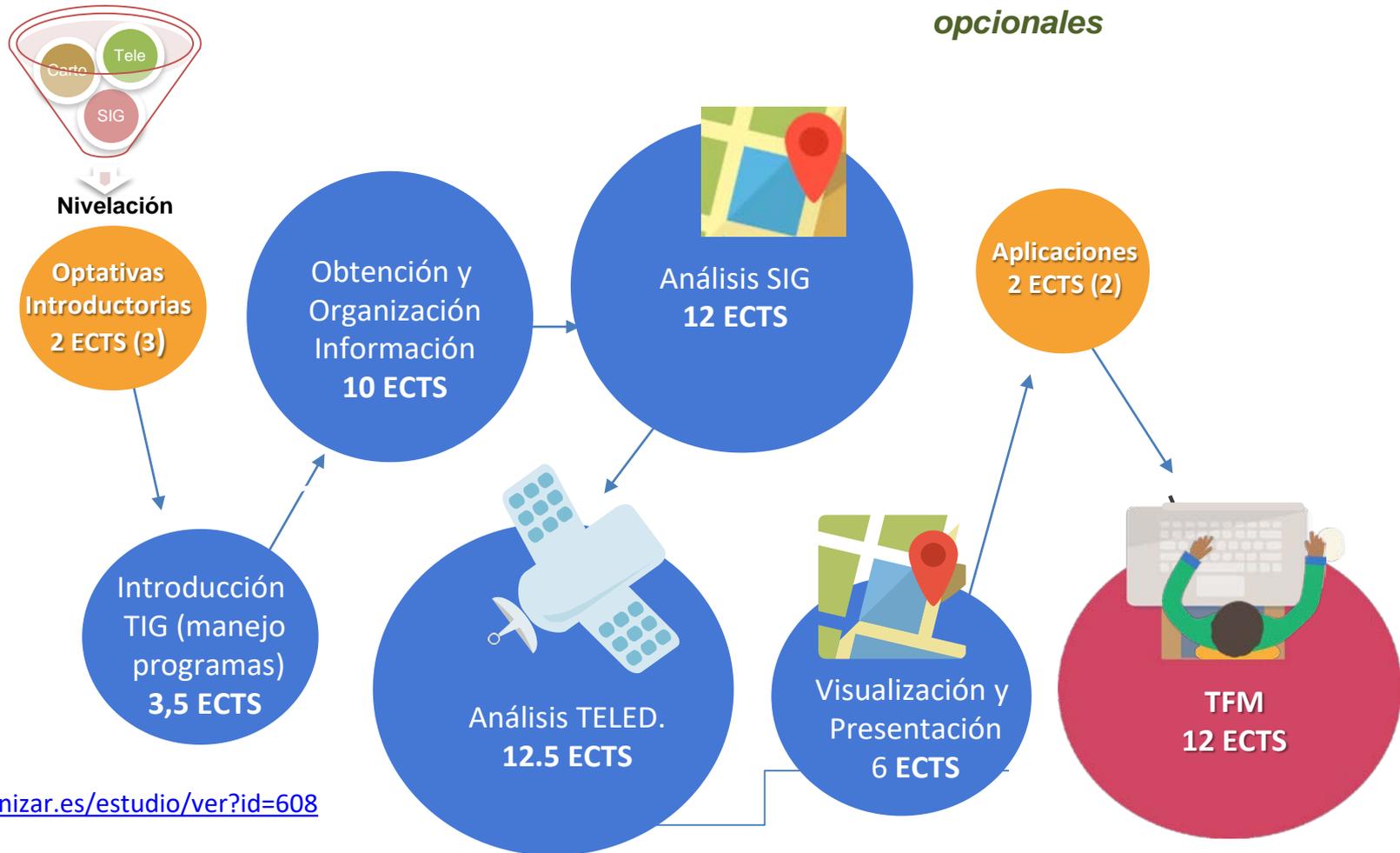
**Universidad  
Zaragoza**

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección 2022-2023

# 2

## ESTRUCTURA MÁSTER

**56 ECTS Obligatorios**  
**04 ECTS Optativos**  
+ *Prácticas extracurriculares opcionales*



<https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=608>



**Universidad**  
Zaragoza

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección 2022-2023

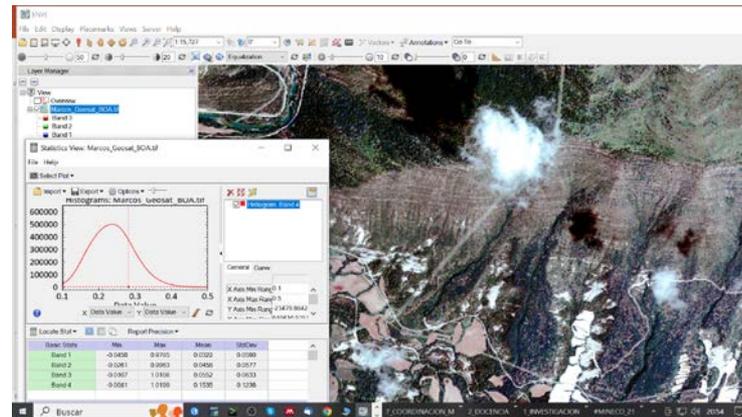
# 2

## ESTRUCTURA MÁSTER

### Introducción a las tecnologías de la la información geográfica

- 1.1.- Las tecnologías de la información geográfica (TIG): aspectos introductorios
- 1.2.- Aprendizaje de programas: manejo básico de ArcGIS/ENVI

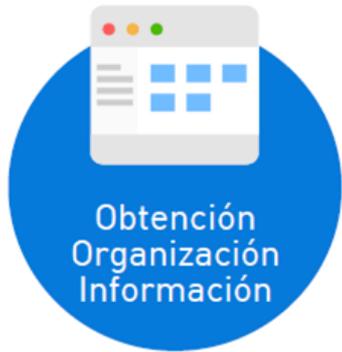
Introducción  
TIG (manejo  
programas)  
3,5 ECTS



# 2

## ESTRUCTURA MÁSTER

### Obtención y organización de la información geográfica



Modelado TIG  
Topografía y GPS  
Sensores/Plataformas  
Radiometría  
Bases de datos / SQL  
Georreferenciación  
IDEs y Metadatos

- 2.1.- La información geográfica y su modelado mediante TIG: principios y elementos
- 2.2.- Principios, instrumentos y métodos de recogida de información espacial: sistemas GNSS
- 2.3.- Principios, instrumentos y métodos...: sensores/plataformas
- 2.4.- Principios, instrumentos y métodos...: radiometría de campo
- 2.5.- Creación y gestión de bases de datos de información geográfica: fundamentos teóricos sobre bases de datos, diseño/implementación de bases de datos, lenguaje SQL
- 2.6.- Creación y gestión de bases de datos...: creación y edición de elementos en ArcMap; acceso a bases compartidas de datos geográficos; ArcGIS Online
- 2.7.- Creación y gestión de bases de datos...: georreferenciación de imágenes de teledetección
- 2.8.- Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs). Estándares y metadatos

# 2

## ESTRUCTURA MÁSTER



Análisis espacial básico  
MDE  
Interpolaciones  
Análisis de redes  
Programación

### Análisis de la información geográfica: SIG

- 3.1.- Análisis espacial básico: búsquedas e interrogaciones, criterios espaciales y temáticos, generalización; funciones básicas de reclasificación, superposición, vecindad y distancia y conectividad.
- 3.2.- Análisis espacial avanzado: modelos digitales de elevaciones (MDE).
- 3.3.- Análisis espacial avanzado: análisis de redes.
- 3.4.- Análisis espacial avanzado: interpolaciones.
- 3.5.- Sistemas de Información Geográfica Libres: QGIS
- 3.6.- Programación para el análisis espacial: Scripting, Python y R

```
>>> import configparser
>>> conv = {}
>>> conv['list'] = lambda v: [e.strip() for e in v.split() if e.strip()]
>>> cfg = configparser.ConfigParser(converters=conv)
>>> cfg.read_string("""
... [s]
... list = a b c d e f g
... """)
>>> cfg.get('s', 'list')
'a b c d e f g'
>>> cfg.getlist('s', 'list')
['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g']
>>> section = cfg['s']
>>> section.getlist('list')
['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g']
```

# 2

## ESTRUCTURA MÁSTER

### Análisis de la información geográfica: teledetección



Análisis visual  
Tratamiento digital  
Clasificación digital  
Análisis multitemporal  
Imágenes hiperespectrales  
Imágenes rádar  
Imágenes LiDAR

- 4.1.- Análisis visual de imágenes de teledetección
- 4.2.- Tratamiento digital avanzado de imágenes de teledetección
- 4.3.- Clasificación digital y análisis multitemporal de imágenes espaciales
- 4.4.- Interpretación de las imágenes radar
- 4.5.- Interpretación de imágenes hiperespectrales
- 4.6.- Tratamiento y técnicas de análisis con datos LiDAR



# 2

## ESTRUCTURA MÁSTER



Cartografía temática  
Infografía  
Visores  
Imágenes 3D

### Visualización, presentación y difusión de la información geográfica

- 5.1.- Diseño y creación de mapas temáticos y otros documentos: herramientas, avances tecnológicos y preservación digital
- 5.2.- Desarrollos e implementaciones de la información geográfica en aplicaciones infográficas
- 5.3.- Diseño y creación de herramientas para visualizar y compartir información espacial online:
- 5.4.- Representaciones mediante informática gráfica: visualizaciones volumétricas y representación 3D

# 2

## ESTRUCTURA MÁSTER

### Aplicaciones de las TIG a la ordenación del territorio

6.1.- Aplicaciones de las TIG a la ordenación del territorio: *medio ambiente*

6.2.- Aplicaciones de las TIG a la ordenación del territorio: *medio socioeconómico*

*Programa Expertia*

### Trabajo fin de Máster

El Trabajo fin de máster constituye la memoria de un trabajo de aplicación o investigación tutorizado, que puede basarse en la actividad desarrollada en el marco de prácticas extracurriculares no remuneradas.

### **Prácticas extracurriculares**



# 3

## ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

Todas las asignaturas tienen, administrativamente, **carácter anual**, por cuanto el **proceso de evaluación es continuo** (entrega de trabajos individuales o en grupo, exposiciones en clase, exámenes en tres momentos del curso académico ...)

- Modelo / horario de impartición: presencial / 16:00- 21:00 (L-V)
- Actividades y prácticas de campo (radiometría, GPS, Tratamiento digital de imágenes)

# 4

## PRÁCTICAS Y TFM

### EMPRESAS PRIVADAS

Numerosas empresas e instituciones vienen colaborando con el Máster, desde sus inicios, acogiendo a nuestros estudiantes en estancias de prácticas o investigación.



# 4

# PRÁCTICAS Y TFM

## ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

AEMeT, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente - Agencia Estatal de Meteorología (Zaragoza)

<http://www.aemet.es/>

Ayuntamiento de Bogotá (Colombia)

<http://www.bogota.gov.co/>

Ayuntamiento de Tarazona (Zaragoza)

<http://www.tarazona.es/>

Ayuntamiento de Zaragoza (Medio Ambiente)

<http://www.zaragoza.es/>

Ayuntamiento de Zaragoza (WEB municipal)

<http://www.zaragoza.es/>

CHE Oficina de Planificación Hidrológica - Confederación Hidrográfica del Ebro (Zaragoza)

[www.chebro.es](http://www.chebro.es)

Comunidad Autónoma de La Rioja - Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (Logroño)

<http://www.larioja.org/>

Comunidad Autónoma de La Rioja - Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial (Logroño)

<http://www.larioja.org/>

Generalitat de Catalunya - Seguridad Pública: Incendios forestales, Depto. Interior (Barcelona)

<http://www.gencat.cat/>

Gobierno de Aragón, Depto. Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente (Zaragoza, Huesca)

<http://www.aragon.es/>

IGME, Ministerio de Ciencia e Innovación - Instituto Geológico y Minero de España

<http://www.igme.es/>

Instituto Geográfico de Aragón - IGEAR

<http://www.aragon.es/igear>



# 4

## PRÁCTICAS Y TFM

### CENTROS DE INV. - UNIVERSIDADES

Oficina Verde Universidad de Zaragoza

<https://oficinaverde.unizar.es/>

CEDER (CIEMAT) - Centro de Desarrollo de Energías Renovables (Soria)

<http://www.ceder.es/>

CEMAGREF-IRSTEA (Centre d'Antony, Francia)

<http://www.irstea.fr/>

CIRCE - Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos

<http://fcirce.es/>

CITA - Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

[www.cita-aragon.es](http://www.cita-aragon.es)

Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (Zaragoza)

<http://www.quebrantahuesos.org/>

EEAD, CSIC - Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza)

<http://www.eead.csic.es/>

IMEDEA, CSIC - Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (Mallorca)

<http://www.imedea.uib.es/>

IPE, CSIC - Instituto Pirenaico de Ecología (Zaragoza)

<http://www.ipe.csic.es/>

Universidad de Almería, Edafología y Química Agrícola

<http://cms.ual.es/UAL/universidad/departamentos/edafologia/>

Universidad de Extremadura, Ingeniería Medio Agronómico y Forestal

<http://www.unex.es/>

Universidad de La Rioja, grupo VITUR

<http://vitur.unirioja.es/>

Televitis - Viticultura de precisión (Universidad de La Rioja)

<http://televitis.unirioja.es/>



# 5 EGRESADOS

Encuesta	2017		2018		2019		2020		2021	
	% Tasa	Media								
Evaluación de la enseñanza	56.47	3.74	30.91	4.55	24.59	4.12	45.90	4.21	56.74	4.39
Cuestionario de valoración de la actividad docente		4.14		4.53		4.40		4.51		4.53
Satisfacción del profesorado con la titulación y los servicios	40.00	4.51	78.60	4.27	50.00	4.33	44.40	4.64	43.80	4.57
Satisfacción global con la titulación	3.60	2.96	19.40	4.55	35.70	3.76	25.80	3.82	15.40	4.73
Trabajo fin de grado máster.	3.70	2.31	16.10	4.57	10.70	4.26	19.40	4.20	11.50	4.87

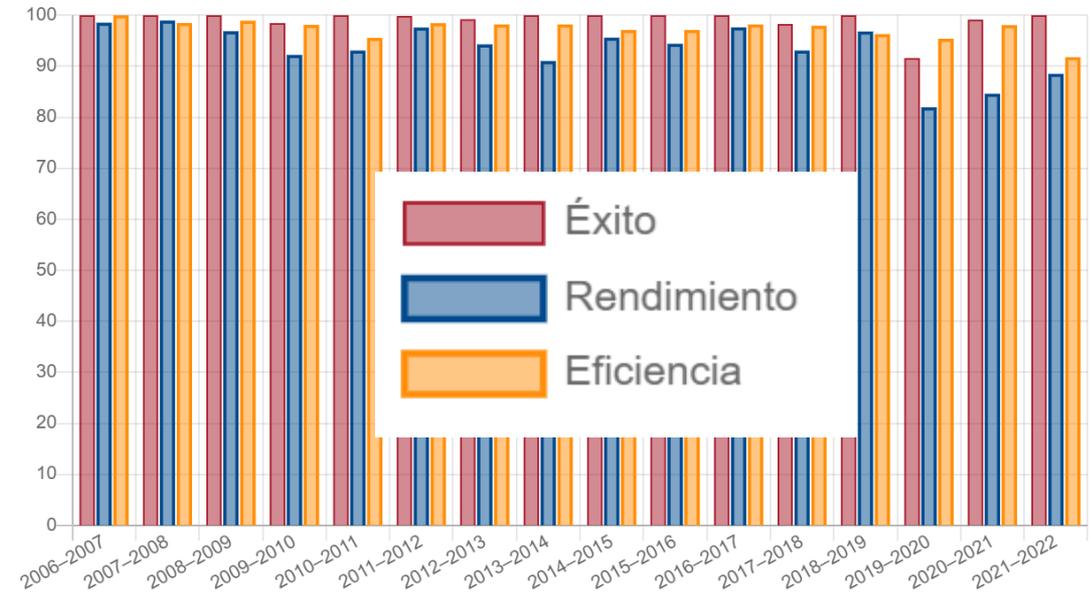
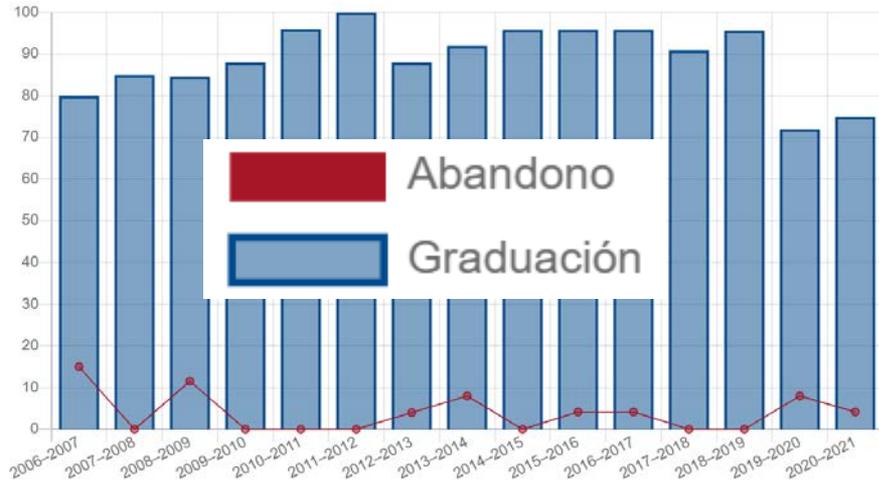
## Grado de satisfacción:

Contenidos teóricos y prácticos del MU-TIG (media: 4.44)  
 Profesorado (4.56).

*¿Qué harías si pudieras empezar de nuevo, viendo cómo te ha ido laboralmente con esta titulación?*

→ el 100% de los encuestados declara que cursaría la misma titulación en la misma Universidad; y, probablemente sí o sin duda, recomendaría el estudio.

# 5 EGRESADOS



# 5

## EGRESADOS

### Inserción laboral

- El 100% de los encuestados trabaja a tiempo completo, con diferentes categorías profesionales, siendo dominante la de **técnico titulado universitario sin personas a su cargo**.
- **< 6 meses en encontrar trabajo**, básicamente, en centros universitarios o de investigación, empresas privadas o en la Administración pública.
- Principales **líneas de trabajo** (última encuesta): mapas de urbanismo, informes turísticos, generación y mantenimiento de bases de datos, creación y edición de capas vectoriales; consultoría medioambiental; fotointerpretación; investigación; evaluación de Impacto Ambiental ...

# 6

## 2 RAZONES

### Dos razones por las que hacer el máster de TIG (Unizar)

- 1) El máster responde a la demanda de profesionales e investigadores con **competencias en TIG** para la **resolución de problemas de índole territorial**, vinculados a la ordenación del territorio y el medio ambiente.
- 2) Se trata de un **título consolidado** en la oferta académica en TIG, que lleva más de 20 años de andadura, formando a casi medio millar de titulados con una óptima inserción laboral, y que tiene suscritos numerosos convenios con empresas e instituciones del sector.

## Artículo 13. Fechas de referencia de admisión y matrícula

FECHAS DE ADMISIÓN	FECHAS DE MATRÍCULA (*)
<b>FASE 1 DE ADMISIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Presentación solicitudes: Del 27 de febrero a 27 de marzo de 2023</li><li>▪ Publicación de las listas provisionales: 12 de abril de 2023</li><li>▪ Plazo de subsanación: del 13 al 17 de abril de 2023</li><li>▪ Publicación de las listas definitivas: 21 de abril de 2023</li><li>▪ Pago importe reserva plaza: del 25 de abril al 2 de mayo de 2023</li></ul>	<b>PRIMER PERIODO DE MATRÍCULA</b> 25, 26 y 27 de julio de 2023
<b>FASE 2 DE ADMISIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Presentación solicitudes: Del 15 de junio al 3 de julio de 2023</li><li>▪ Publicación de las listas provisionales: 11 de julio de 2023</li><li>▪ Plazo de subsanación: del 12 al 14 de julio de 2023</li><li>▪ Publicación de las listas definitivas: 21 de julio de 2023</li></ul>	
<b>FASE 3 DE ADMISIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Presentación solicitudes: del 28 de agosto al 8 de septiembre de 2023</li><li>▪ Publicación de las listas provisionales: 13 de septiembre de 2023</li><li>▪ Plazo de subsanación: del 14 al 18 de septiembre de 2023</li><li>▪ Publicación de las listas definitivas: 22 de septiembre de 2023</li></ul>	<b>SEGUNDO PERIODO DE MATRÍCULA</b> 26 y 27 de septiembre de 2023

(\*) Las fechas de matrícula están supeditadas a la aprobación del calendario académico del curso **2023-2024**. La información definitiva se podrá consultar en: <https://academico.unizar.es/grado-y-master/matricula/matricula-home>



<https://www.youtube.com/watch?v=F8uZ1fv8iPg>

# Máster en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección



<https://www.youtube.com/watch?v=F8uZ1fv8iPg>

Universidad de Zaragoza