

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN DEL TERRITORIO Y EL MEDIO NATURAL



CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

1. INTRODUCCIÓN:

Los Sistemas de Información Geográfica son una de las herramientas clave en la gestión territorial y los trabajos vinculados al medio ambiente y la gestión de los recursos naturales. Permiten gestionar diferentes aspectos directos de la geografía (relieves, límites administrativos, trazados de ríos y carreteras, espacios naturales protegidos, distribución de recursos naturales, etc.) o aspectos indirectos ocultos bajo otros aspectos clave (pendientes, volúmenes, aptitudes, optimización de recorridos, esfuerzos, etc.)

Los Sistemas de Información Geográfica se han posicionado como la herramienta fundamental y prioritaria dentro de la gestión del territorio teniendo aplicaciones en infinidad de campos como las Evaluaciones de Impacto Ambiental, la modelización de sucesos o acontecimientos naturales, modelización de nichos ecológicos, localización de enclaves estratégicos, evaluación de riesgos, etc. Es por ello que los SIG se imponen, como una herramienta imprescindible, dentro del ámbito laboral de cualquier técnico destinado a la gestión territorial en cualquiera de sus ámbitos temáticos (marketing, medio ambiente, sociología, toxicología...)

A través de este ciclo formativo aprenderás a manejar uno de los Sistemas de Información Geográfica más extendidos y pioneros utilizados en la gestión territorial: **ArcGIS**. Esta formación te aportará conocimiento suficiente para comenzar a manejar aplicaciones como **ArcMap**, **ArcCatalog** o **ArcToolBox**, analizar cartografía ambiental y elaborar tus propias capas vectoriales y ráster para desarrollar cualquier proyecto técnico. Así, por ejemplo, podemos analizar información vectorial encargada de representarnos aspectos como la distribución de zonas protegidas, yacimientos arqueológicos, carreteras, zonas de vegetación, etc.

Durante el desarrollo de este bloque se incide en el uso y manejo de ArcMap como principal aplicación destinada a la edición y representación de archivos cartográficos planos. De igual forma, se profundiza en los diferentes formatos de archivos cartográficos, entre ellos los

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

archivos vectoriales, modelos digitales de terreno, archivos TIN, geodatabases, etc. A través de recursos como las Infraestructuras de Datos Espaciales podrás descubrir un mundo de archivos cartográficos oficiales provenientes de las Administraciones Públicas con los que complementar tu cartografía o servirte de datos ya elaborados y validados por organismos públicos. Profundizarás en ejemplos de edición y desarrollo cartográfico de archivos vinculadas con temática ambiental y elaborarás los mapas temáticos finales destinados a ilustrar los resultados y representaciones de los análisis cartográficos.

Dentro de los SIG, los Modelos Digitales de Terreno son uno de los aspectos más interesantes desde el punto de vista del análisis y la representación gráfica, pues describen aspectos geográficos de manera cuantitativa (altitudes, probabilidades, temperaturas, distancias...) o cualitativa (zonas aptas y no aptas, zonificaciones territoriales, ítems geográficos...)

La información contenida dentro de los Modelos Digitales de Terreno permite obtener otra información secundaria gracias a la explotación de datos y análisis de archivos primarios. Así, por ejemplo, un sencillo mapa de altitudes puede ser analizado para ofrecernos información adicional como pendientes, trazados de mínimo coste, creación de redes hidrográficas, cálculo de volúmenes o mapas de erosión entre otros. El potencial de los Sistemas de Información Geográfica hace que, partiendo de escasos datos y archivos, podamos generar secundariamente una amplia red de datos con objeto de realzar información oculta en los Modelos Digitales de Terreno.



La explotación de este tipo de archivos puede ayudarnos a modelizar, en 3D, aspectos específicos de la geografía, evaluar zonas estratégicas, desarrollar mapas de aptitud, generar redes hidrológicas, modelizar avenidas o crear redes de comunicación entre otras muchas opciones cartográficas. Por ello, a través del presente ciclo formativo aprenderás a manejar la base de los archivos ráster en ArcMap y visualizarlos en 3D mediante herramientas como **ArcScene**. Por medio de ArcMap podrás representar y simbolizar los modelos digitales en 2D. Realizarás un amplio recorrido sobre las herramientas necesarias para generar Modelos Digitales de Elevación y Terreno y explotar su información espacial con el fin de evaluar aspectos que esconde el medio físico, natural y antrópico. El potencial de herramientas, como **Spatial Analyst** o **3D Analyst**, incluidas en ArcToolBox, te permitirá realizar actividades de reclasificación, álgebra de mapas, o evaluar aspectos de la morfología terrestre como la orientación de laderas, pendientes o proximidad espacial entre elementos. Gracias a estos análisis podrás combinar infinidad de mapas temáticos que

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

describan el territorio con objeto de obtener puntos estratégicos que cumplan requisitos como el correcto alojamiento de una actividad industrial, planificación de un espacio natural protegido o la evaluación de la sensibilidad paisajística.

2. ESPECIALIDAD EN GESTIÓN DEL TERRITORIO Y DEL MEDIO NATURAL:

Las aplicaciones cartográficas involucradas dentro del análisis del territorio y el medio natural (como la gestión cinegética, la conservación de espacios naturales o el paisajismo), son bastante amplias y dependen de las diferentes temáticas ambientales en las que nos involucremos: biodiversidad, espacios protegidos, análisis de paisaje, recursos naturales... Por suerte, la conservación y el paisaje, requieren de equipos multidisciplinares que nos ayuden a tener en cuenta diferentes aspectos, ya sean sociales, faunísticos, económicos, visuales, hidrológicos, geológicos, botánicos, etc, e integrarlos bajo una misma dinámica cartográfica. Pese a ser una temática compleja que requiere del conocimiento o experiencia de múltiples ámbitos temáticos, la dinámica de trabajo hace que nuestro trabajo en los Sistemas de Información Geográfica se vuelva más heterogénea y podamos vincular unos ámbitos temáticos con otros, trabajando con herramientas cartográficas comunes que nos permitan evaluar diferentes aspectos de nuestro entorno.

El manejo de archivos vectoriales y rásters es susceptible de ser visualizado a través de aplicaciones como **ArcScene**. De esta forma, podemos advertir aspectos territoriales o simular modelos que puedan ser visualizados e integrados en la geografía mediante simulaciones en 3D para advertir los impactos ambientales o visualizar características específicas del medio. Así, por ejemplo, podemos localizar espacialmente la zona territorial más oportuna para construir un campo eólico y realizar una simulación del territorio que nos permita reconstruir el escenario representando en 3D nuestros aerogeneradores.



CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Por medio de herramientas como ArcScene y extensiones como **3D Analyst** o **Spatial Analyst** es posible llevar a cabo análisis ráster y modelizar archivos TIN con el fin de identificar los lugares estratégicos donde desarrollar una actividad, construir una infraestructura, proyectarlas espacialmente y representarlas tridimensionalmente.

A lo largo del ciclo formativo aprenderás a evaluar el territorio partiendo de diferentes aspectos ambientales representados y simulados por medio de Modelos Digitales de Terreno, como por ejemplo las pendientes, los usos del suelo, la altitud, la distancia a yacimientos o la biodiversidad entre otros. De esta manera es posible evaluar el contexto general de los modelos y obtener un mapa territorial de impacto dando respuesta a los lugares donde mayor fragilidad exista a la hora de alojar una actividad antrópica o identificando el trazado más correcto para la construcción de una vía de comunicación.

La construcción y modelización de las infraestructuras te permitirá simular escenarios 3D, con ayuda de archivos TIN, e integrarlas en el paisaje pudiendo llevar a cabo simulaciones reales como el desarrollo de una red viaria, la creación de caminos forestales, la localización estratégica de torres de vigilancia o la construcción de cualquier otra infraestructura humana susceptible de ser representada tridimensionalmente.

3. DESTREZAS Y REQUISITOS TÉCNICOS DE PARTIDA:

No es necesario tener conocimientos previos dentro del mundo de los SIG, aunque se requiere tener nociones básicas de ofimática y estar familiarizado con los principales formatos de archivos digitales así como el manejo de Internet.

Para realizar esta especialidad, es necesario disponer del software ArcGIS al comienzo del curso. No se suministran licencias de programas, ni se ofrece soporte informático sobre problemas técnicos de los ordenadores, sus conexiones a Internet o cualquier otra temática que no sea la estrictamente vinculada con el curso. Es posible utilizar cualquier versión de ArcGIS para el desarrollo formativo, aunque se recomienda disponer de versiones actualizadas con el fin de emplear herramientas que incorporen las últimas mejoras técnicas.

Se recomienda tener el ordenador en condiciones óptimas para el desarrollo del curso, teniendo actualizado el explorador de Internet (Explorer, Safari, Firefox, Google Chrome...), y disponiendo de los programas básicos y habituales dentro del manejo de Internet (Adobe PDF, WinZip, WinRar, Microsoft Office, Java, etc.). Para usuarios de Apple Macintosh existen vías de manejo de ArcGIS descritas a través del siguiente enlace aportado por ESRI:

<http://edcommunity.esri.com/software-and-data/mac-os-support>

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Para superar el curso es necesaria la participación activa del alumno en los foros y chats así como la realización las siguientes actividades de obligado cumplimiento:

1. Un ejercicio transversal vinculado al manejo y elaboración de mapas en ArcGIS.



CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

2. Dos ejercicios de especialidad de la temática.
3. Test de auto evaluación continua.

5. RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS:

Para el desarrollo, y durante el transcurso del curso, se podrá a disposición del alumno los siguientes materiales y recursos formativos:

- Temario completo del curso en formato PDF.
- Cartografía de práctica para el desarrollo del curso.
- Ejercicios y soluciones vinculados al manejo de las herramientas básicas de SIG.
- Guía profesional de cursos y ciclos formativos en materia de cartografía para la formación en ramas laborales vinculados a los Sistemas de Información Geográfica.
- Cartografía temática oficial, en formato ráster y vectorial, para su práctica durante el curso.
- Bases de datos oficiales para su manejo y práctica durante el curso.
- Noticias vinculadas con los Sistemas de Información Geográfica.
- Artículos y publicaciones científicas vinculadas con la temática.
- Extensiones y herramientas gratuitas vinculadas con los Sistemas de Información Geográfica.
- Ofertas de trabajo.
- Vídeos documentales sobre la especialidad tratada.
- Foros.
- Chat.
- Tutorización por parte de un formador experto en la materia.

6. SUBVENCIONES:

Infórmate, a través del correo formacion@geoinnova.org de los descuentos y subvenciones existentes en cada momento para este ciclo formativo.

7. PROFESORADO:

Profesor del curso: Roberto Matellanes Ferreras (Licenciado en Ciencias Ambientales)

Dirección: Luís Quesada Muelas (Licenciado en Geografía)

Coordinación: Elena Verdú Esteban (Licenciada en Ciencias Ambientales)

8. CONTACTO PARA MÁS INFORMACIÓN:

Si deseas más información o tienes alguna consulta que realizar puedes emplear los siguientes medios:

Email: formacion@geoinnova.org

Teléfono: 960.964.241 (horario de atención telefónica: L-V 9h a 14h; M y J 16h a 19h)



CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

9. TEMARIO:

BLOQUE TRANSVERSAL: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MÓDULO 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

1. ¿Qué son los Sistemas de Información Geográfica?
 - 1.1. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica.
 - 1.2. Historia de los Sistemas de Información Geográfica. Situación Española.
 - 1.3. Componentes y características de un Sistema de Información Geográfica.
3. Ejemplos prácticos de aplicaciones SIG en el Medio Ambiente y la Ordenación del Territorio.

MÓDULO 2. LOS ARCHIVOS CARTOGRÁFICOS DE UN SIG

1. Archivos cartográficos empleados en los Sistemas de Información Geográfica.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Tipos de archivos cartográficos: modelo vectorial y modelo ráster.
 - 1.5. Tablas y atributos. Relación entre elemento y registro.

MÓDULO 3. INTRODUCCIÓN A LAS APLICACIONES DE ARCGIS

1. Interfaz ArcGIS.
2. ArcGIS Desktop. Principales aplicaciones.
 - 2.1. Manejo de ArcCatalog.
 - 2.1.1. Zona de Barra de herramientas
 - 2.1.2. Zona de Árbol de catálogo.
 - 2.1.3. Zona de Vista de trabajo.
 - 2.3. Manejo de ArcToolBox.
 - 2.2. Manejo de ArcMap.
 - 2.2.1. Zona de Barra de herramientas estándar.
 - 2.2.2. Zona de Barra de herramientas geográfica.
 - 2.2.3. Zona de Tabla de contenido.
 - 2.2.4. Zona de Vista de trabajo
 - 2.2.5. Zona de Barra de herramientas gráfica
 - 2.2.6 Relación entre elemento y registro.
3. El proyecto MXD.
5. Propiedades de las capas cartográficas.
6. Georreferenciación de datos espaciales.
 - 6.1. Sistemas de Referencia.
 - 6.2. Datum y elipsoides.
 - 6.3. Proyecciones.
 - 6.4. El sistema cartográfico Español.
 - 6.5. Zonificación geográfica: husos y mallas.
7. Creación de archivos cartográficos.
8. Asignación de proyecciones y reproyección de archivos cartográficos.
10. Simbología básica de archivos vectoriales y ráster.
11. Simbología cuantitativa y cualitativa de los archivos vectoriales.



CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- 11.1. Valores únicos.
- 11.2. Categorías.
- 11.3. Cantidades.
- 11.4. Gráficos.
- 11.5. Múltiples atributos.
- 11.6. Intervalos cuantitativos para la representación de datos.
- 12. Simbología cuantitativa de archivos ráster.

MÓDULO 4. EDICIÓN DE ATRIBUTOS Y DATOS ESPACIALES

- 1. Herramientas de edición de elementos.
 - 1.1. Creación y eliminación de polígonos.
 - 1.2. Cortes de polígonos.
 - 1.3. Unión entre polígonos.
 - 1.4. Redefinición de polígonos.
 - 1.5. Autocompletar polígonos.
 - 1.6. Creación y eliminación de líneas.
 - 1.7. Cortes de líneas.
 - 1.8. Modificación de líneas.
 - 1.9. Creación y eliminación de puntos.
 - 1.10. Creación de capas de puntos a través de coordenadas X e Y.
 - 1.11. Movilización de elementos cartográficos (puntos, líneas y polígonos).
 - 1.12. Digitalizaciones específicas de elementos.
 - 1.13. Otras herramientas de digitalización.
 - 1.14. Plantillas y gestión de directorios en la edición de archivos cartográficos.
- 3. Tablas: edición y relaciones. Explotación de información a través de las tablas.
 - 3.1. Edición de tablas.
 - 3.2. Relación entre tablas (Joins y Relates)
 - 3.3. Explotación de la información.
 - 3.4. Duplicación de información.
 - 3.5. Extracción de caracteres.
 - 3.6. Concatenación de elementos.
 - 3.7. Sumas y restas.
 - 3.8. Cálculos geométricos.
- 4. Herramientas de Geoprocesamiento.
 - 4.1. Dissolve.
 - 4.2. Merge.
 - 4.3. Clip.
 - 4.4. Intersect.
 - 4.5. Unión.

MÓDULO 5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA INFORMACIÓN

- 1. Etiquetado de elementos.
- 2. Salida gráfica de mapas temáticos. Elaboración del Layout.

MÓDULO 6. ANÁLISIS ESPACIAL DE ARCHIVOS VECTORIALES

- 1. Análisis espacial de elementos entre capas.

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- 1.1. Intersects (intersectan)
 - 1.2. Are within a distance of (están dentro de una distancia de)
 - 1.3. Are within (están dentro)
 - 1.4. Completely contain (contienen completamente)
 - 1.5. Are Completely within (están completamente dentro)
 - 1.6. Have their centroid in (tiene su centroide en)
 - 1.7. Shares a line segment with (comparten un segmento de línea con)
 - 1.8. Touch the boundary of (tocan el límite de)
 - 1.9. Are identical to (son idénticos a)
 - 1.10. Are crossed by the outline of (son cruzados por el contorno de)
 - 1.11. Contains (contiene)
 - 1.12. Are contained by (están dentro)
 - 1.13. Ejemplos prácticos
2. Análisis espacial de elementos por atributos.
 3. Relación de cercanías y análisis de proximidad.

MÓDULO 7. RECURSOS Y APLICACIONES CARTOGRÁFICAS

1. Servidores cartográficos WMS (Web Map Service)
 - 1.1. ¿Qué son los Servidores WMS?
 - 1.2. Carga de los WMS en ArcMap.
 - 1.3. Principales servidores WMS en la gestión ambiental y del territorio.
2. Infraestructuras de Datos Espaciales en España (IDEE)
 - 2.1. ¿Qué son las IDEE?
 - 2.2. Componentes de las Infraestructuras de Datos Espaciales.
 - 2.3. Directiva INSPIRE.
3. Recursos cartográficos de interés.

MÓDULO 8. ANÁLISIS DE TERRENO MEDIANTE ARCHIVOS 3D

1. Introducción a los archivos cartográficos 3D y Modelos Digitales de Terreno.
2. Manejo de ArcScene.
 - 2.1. Zona de Barra de herramientas estándar.
 - 2.2. Zona de Barra de herramientas geográfica.
 - 2.3. Zona de Tabla de contenido.
 - 2.4. Zona de Vista de trabajo.
 - 2.5. Moviéndonos por ArcScene.
3. Introducción al 3D Analyst.
4. Cotas y curvas de nivel y su implicación en los Modelos Digitales de Elevación.
5. Creación de archivos TIN a partir de archivos vectoriales.
 - 5.1. Creación de archivos TIN.
 - 5.2. Edición de archivos TIN.
6. Creación de Modelos Digitales de Elevación.
7. Edición y reclasificación de archivos ráster.
 - 7.1. Edición de archivos ráster.
 - 7.2. Reclasificación de archivos ráster.

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

BLOQUE ESPECIALIDAD: GESTIÓN DEL TERRITORIO Y DEL MEDIO NATURAL

MÓDULO 1. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD PAISAJE. ANÁLISIS RASTER DE FACTORES GEOGRÁFICOS

1. Análisis de pendientes.
2. Monotonía territorial.
3. Orientación de laderas.
4. Análisis altitudinales.

MÓDULO 2. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD PAISAJE. ANÁLISIS RASTER DE FACTORES VISUALES

1. Cuenca visual de caminos.
2. Cuenca visual de núcleos urbanos.
3. Horizontes atractivos.
4. Morfología de cuencas.

MÓDULO 3. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD PAISAJE. ANÁLISIS RÁSTER DEL MEDIO NATURAL

1. Análisis de Espacios Naturales Protegidos.
2. Análisis de Hábitats de Interés Comunitario.
3. Análisis de proximidad a zonas húmedas.

MÓDULO 4. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD PAISAJE. ANÁLISIS RÁSTER DE FACTORES BIOFÍSICOS

1. Naturalidad.
2. Densidad de vegetación.
3. Diversidad de estratos.
4. Contraste cromático de vegetación y suelo.

MÓDULO 5. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD PAISAJE. ANÁLISIS RÁSTER DE FACTORES ANTRÓPICOS

1. Cercanía a vías de comunicación.
2. Cercanía a núcleos de población.

MÓDULO 6. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD PAISAJE. ANÁLISIS RÁSTER DE FACTORES HISTÓRICO-CULTURALES

1. Bienes de Interés Cultural.
 - 1.1. Evaluación de la visibilidad.
 - 1.2. Evaluación de la magnitud.
 - 1.3. Evaluación del entorno.
 - 1.4. Evaluación de la accesibilidad.
 - 1.5. Fragilidad total de Bienes de Interés Cultural.
2. Yacimientos arqueológicos.



CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

MÓDULO 7. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD PAISAJE. EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA DEL TERRITORIO

1. Exposición temática de mapas.
2. Fragilidad visual intrínseca.
3. Fragilidad visual adquirida.
4. Calidad visual.
5. Cálculo de la fragilidad paisajística ante alteraciones del paisaje: análisis temático de datos.
6. Definición de zonas de fragilidad.
7. Visualización de los resultados 3D en ArcScene.
8. Observación de zonas con máxima fragilidad.

MÓDULO 8. PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

1. Introducción y metodología de trabajo en la proyección de infraestructuras ferroviarias.
2. Análisis de pendientes.
3. Análisis de Espacios Naturales Protegidos: Red Natura 2000.
4. Análisis de proximidad a núcleos urbanos.
5. Análisis de proximidad a zonas húmedas.
6. Análisis de Hábitats de Interés Comunitario.
7. Análisis de usos de suelos.
8. Análisis geológico.
9. Análisis de proximidad a Bienes de Interés Culturales.
10. Análisis temático de datos.
11. Mapa de costes de desplazamiento.
12. Trazado del camino.
13. Vectorización de la vía férrea.
14. Identificación de puntos críticos en el trazado.
15. Representación de los datos.

MÓDULO 9. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN LA DISTRIBUCIÓN DE TORRES DE VIGILANCIA.

1. Identificación de puntos óptimos para la instalación de torres de vigilancia.
 - 1.1. Creación de una malla homogénea de análisis altitudinal.
 - 1.2. Identificación de emplazamientos para posible torres de vigilancia.
 - 1.3. Selección óptima de torres de vigilancia según sus cuencas visuales.
 - 1.4. Selección óptima de torres de vigilancia según su cercanía a infraestructuras viarias.
 - 1.5. Selección óptima de torres de vigilancia según el esfuerzo de desplazamiento.

MÓDULO 10. MODELIZACIÓN 3D DE CAMINOS FORESTALES

1. Introducción y metodología de trabajo. La pendiente como factor determinante.
2. Análisis de caminos a diferente nivel.
 - 2.1. Tratamiento inicial de datos. Adaptación de archivos al estudio.
 - 2.2. Visualización y análisis del perfil longitudinal del camino inicial.
 - 2.3. Creación del mapa de pendientes.
 - 2.4. Creación del mapa de costes de desplazamiento.

CURSO SUPERIOR EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- 2.5. Trazado del camino.
- 2.6. Asignación de pesos en la determinación del mejor trazado de camino.
- 2.7. Vectorización del trazado.
- 2.8. Definición y adaptación de los límites del camino.
- 3. Desmontes y terraplenes en la generación de caminos forestales.
 - 3.1. Creación de los límites del camino en 3D.
 - 3.2. Obtención de zonas de desmonte.
 - 3.3. Generación del TIN de desmonte.
 - 3.4. Obtención de zonas de terraplén.
 - 3.5. Generación del TIN de terraplén.
 - 3.6. Generación de curvas de nivel.
 - 3.7. Modelización final del camino en 3D.

