

# Eaprendo

## Experto de Aplicaciones de los SIG a la Hidrología

Datos y temario del curso



"1.0"

11 de 02 de 2011

# Índice

<b>1. Experto en Aplicaciones de los SIG a la Hidrología</b>	<b>1</b>
Presentación	1
Objetivos	1
Dirigido a	1
Duración estimada	1
Condiciones Especiales de los cursos e-Learning	2
<b>2. Temario:</b>	<b>4</b>
<b>2.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: ARCGIS</b>	<b>4</b>
MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE ARCGIS DESKTOP 10	4
MÓDULO 2: ENTORNO DEL MÓDULO ARCMAP	4
MÓDULO 3: VISUALIZACIÓN DE DATOS BAJO EL MÓDULO ARCMAP	5
MÓDULO 4: FORMATO DE DATOS	6
MÓDULO 5: CONSULTA DE INFORMACIÓN	6
Módulo 6: TRABAJANDO CON EL MÓDULO ARCCATALOG	7
Módulo 7: TRABAJANDO CON TABLAS DE ATRIBUTOS	7
MÓDULO 8: EDICIÓN DE ATRIBUTOS	8
MÓDULO 9: DIGITALIZACIÓN MEDIANTE EL MÓDULO ARCMAP	8
MÓDULO 10: GESTIÓN DE DATOS. FUNCIONES DE ANÁLISIS	8
MÓDULO 11: GESTIÓN DE DATOS. FUNCIONES DE PROXIMIDAD	8
MÓDULO 12: DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE MAPAS	9
MÓDULO 13: GENERACIÓN DE GRÁFICOS EN EL MÓDULO ARCMAP	9
MÓDULO 14: GENERACIÓN DE INFORMES EN EL MÓDULO ARCMAP	9
MÓDULO 15: GEORREFERENCIACIÓN DE DATOS	10
MÓDULO 16: UTILIZACIÓN DEL FORMATO GEODATABASE	10
MÓDULO 17: CREACIÓN DE UN MODELO DIGITAL DEL TERRENO	10



MÓDULO 18: TRABAJANDO CON RASTER	11
MÓDULO 19: TRABAJANDO CON UNA RED GEOMÉTRICA	11
<b>2.2. ESPECIALIZACIÓN HIDROLÓGICA</b>	<b>12</b>
ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN DE PRECIPITACIONES: APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS GEOESTADÍSTICAS	12
ANÁLISIS DE CUENCAS HIDROLÓGICAS: DETERMINACIÓN DE CAUDALES	15
ESTIMACIÓN DE LA PÉRDIDA DE SUELO: MODELOS DE EROSION	17
ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE AVENIDAS FLUVIALES	20



# 1. Experto en Aplicaciones de los SIG a la Hidrología

## Presentación

El deterioro medioambiental detectado en los últimos años ha provocado que la sociedad en general haya comenzado a tomar conciencia de esta problemática que afecta a la conservación de nuestro entorno.

Uno de los campos de mayor importancia es la hidrología, no solo para el óptimo aprovechamiento del agua, sino para la evaluación en los procesos de desertificación que están surgiendo en nuestro país durante los últimos años y sin restar importancia en la previsión de catástrofes como inundaciones.

Este curso le ofrece la posibilidad de aprender los conocimientos y procedimientos necesarios para utilizar ArcGIS Desktop como tecnología que nos permita programar, analizar y evaluar los recursos hidrológicos.

## Objetivos

Conocer la estructura de módulos que componen ArcGIS

Aprender cuáles son los procedimientos que deben seguirse con ArcGIS para mostrar, manipular, analizar, automatizar y crear informes sobre de los datos.

Utilización de ArcGIS para el análisis y evaluación de precipitaciones, obtención de caudales punta, efectos del movimiento del agua y control de inundaciones.

## Dirigido a

Este curso está diseñado para: Titulados universitarios, Profesionales en ejercicio del ámbito agroforestal (Agentes de medioambiente, Personal Técnico de Confederaciones, Encargado de explotaciones forestales, personal de Ayuntamientos y Organismos Oficiales, etc.) que necesitan actualizar sus conocimientos, y Profesionales de otros ámbitos interesados en la materia.

## Duración estimada

240 horas de dedicación. Este tiempo es el que se estima recomendable para que el alumno/a pueda alcanzar los objetivos arriba indicados y relacionados con los contenidos a continuación descritos, con un nivel de garantía aceptable, aunque el tiempo real puede variar con cada alumno.



Estas horas podrán distribuirse tal y como el alumno desee, estableciéndose la duración máxima del curso en **6 meses** desde su fecha de inicio.

### Condiciones Especiales de los cursos e-Learning

El Curso se encuentra adaptado en su totalidad al entorno de Internet. Es interactivo y está centrado en funciones específicas o áreas de actividad concretas. Contiene fundamentos, simulaciones, ilustraciones y sesiones de prácticas de los programas que se explican. Se trata de un método rápido y sencillo, sin horarios ni limitaciones, orientado a obtener una mayor destreza y llegar a ser más productivos, pudiéndose realizar desde cualquier lugar con conexión a Internet.

Los asistentes dispondrán de un entorno privado con un nombre de usuario y clave para ir desarrollando los contenidos especificados en los cursos.

Asimismo la plataforma Web de formación cuenta con **un Chat directo con el tutor, correo electrónico, y foros de debate**, para conseguir una red de formación lo más efectiva posible.

### Metodología

La metodología a utilizar será en modalidad ONLINE. Se publicarán una serie de contenidos teóricos y prácticos, así como planteamientos de problemas reales para la resolución de los mismos por los alumnos/as, todo esto en la plataforma Web.

El profesor-tutor tendrá contacto con los alumnos/as de las siguientes formas:

\*Mediante correo electrónico y el foro.

\*Mediante Chat. Durante un horario previamente programado, y publicado por la organización.

Dentro de la plataforma los alumnos/as podrán encontrar varias áreas:

➤ Área de Trabajo Teórico

Este módulo consta de contenidos teóricos de carácter técnico exigibles para el correcto aprendizaje.

Estos contenidos el alumno/a puede tratarlo de varias maneras diferentes:



- Descargándose el/los archivo/s adjuntos, con lo que de esa manera el alumno conserva la documentación y tranquilamente va asimilando los conceptos teóricos de carácter técnico.
- Visualizando la documentación a través de la plataforma, mediante el navegador.
- Mixta. (Aconsejada)

➤ Área de Trabajo Práctico

En este apartado, el alumno/a encontrará prácticas simuladas que tendrá que ir realizando.

Para llegar a la solución final de cada una de ellas, será necesario que el alumno/a vaya asimilando de manera gradual los conceptos que se les va marcando durante el desarrollo del curso.

En estas prácticas el alumno/a estará solo, sin embargo no ha de preocuparse en caso de no saber resolver alguna de ellas, ya que siempre se cuenta con la opción de la solución de la misma.

➤ Área de Comunicación Síncrona: Tutorías

Desde aquí se accede al Chat de la plataforma, en el que según los días y horas prefijadas de antemano el alumno podrá resolver sus dudas directamente con el tutor.

Es importante resaltar que el alumno nunca estará solo, ya que contará con un equipo de profesionales que, durante las sesiones concertadas, resolverán aquellas dudas que pudieran surgir en el desarrollo del curso a través del Chat.

➤ Área de Comunicación Asíncrona: Resolución de Consultas

En el caso de que el alumno no pueda esperar a las tutorías para resolver sus dudas, contará con otras herramientas para hacerlo, aunque no de forma inmediata. Podrá contactar con los tutores vía correo electrónico interno desde la plataforma, o bien consultar al resto de los participantes desde los foros de consulta.

## Evaluación

Se mantendrá un contacto continuo por correo electrónico, de manera que el profesor pueda hacerse una idea lo más cercana posible del nivel alcanzado por cada alumno/a en relación a los objetivos propuestos.



Todos los módulos contarán con ejercicios y proyectos propuestos que el alumno ha de resolver con la utilización del SOFTWARE suministrado por ESRI ESPAÑA una vez haya comenzado el curso y que serán de obligada entrega y servirán para la evaluación del alumno y por tanto para la obtención del correspondiente CERTIFICADO.

## Recursos Didácticos

Los alumnos encontrarán dentro de la plataforma el material didáctico correspondiente a la teoría y además el simulador del software online. Para poder realizar sus propias prácticas y los ejercicios de evaluación se facilitará a cada alumno una demo del software.

## 2. Temario:

### 2.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: ARCGIS

#### MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE ARCGIS DESKTOP 10

1. CONCEPTO Y DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.
2. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.
3. APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.
4. TECNOLOGÍA INTEGRADORA DE ESRI ESPAÑA.
5. PRESENTACIÓN DEL SOFTWARE ARCFINHO.
6. INTERFAZ DE LOS MÓDULOS DE ARCGIS
7. INICIACIÓN DEL MÓDULO ARCMAP.

#### MÓDULO 2: ENTORNO DEL MÓDULO ARCMAP

1. AGREGACIÓN DE CAPAS.
2. MODIFICACIÓN DE SÍMBOLOS.
3. ASIGNACIÓN DE UNIDADES AL MAPA.



4. DESPLAZAMIENTO POR EL MAPA.
5. CONFIGURACIÓN DE LA ESCALA DE TRABAJO.
6. ORGANIZACIÓN DE LAS CAPAS DE ELEMENTOS.
7. UTILIZACIÓN DEL MENÚ DE AYUDA.

### MÓDULO 3: VISUALIZACIÓN DE DATOS BAJO EL MODULO ARCMAP

1. AJUSTE DE TRANSPARENCIA DE CAPA
2. SIMBOLOGÍA DE CAPAS
  - 2.1 SIMBOLOGÍA SIMPLE (SINGLE SYMBOL)
  - 2.2 CATEGORIAS (CATEGORIES)
    - 2.2.1 VALORES ÚNICOS Y UN SOLO CAMPO (UNIQUE VALUES)
    - 2.2.2 VALORES ÚNICOS Y VARIOS CAMPOS (UNIQUE VALUES, MANY FIELDS)
    - 2.2.3 ASIGNACIÓN DE SÍMBOLOS DENTRO DE UN ESTILO (MATCH TO SYMBOLS IN A STYLE)
  - 2.3 QUANTITIES (CANTIDADES)
    - 2.3.1 COLORES GRADUADOS (GRADUATED COLORS)
    - 2.3.2 SÍMBOLOS GRADUADOS (GRADUATED SYMBOLS)
    - 2.3.3 SÍMBOLOS PROPORCIONALES (PROPORTIONAL SYMBOLS)
    - 2.3.4 DENSIDAD DE PUNTOS (DOT DENSITY)
  - 2.4 CHARTS (GRÁFICOS)
  - 2.5 MULTIPLE ATTRIBUTES (ATRIBUTOS MÚLTIPLES)
3. ASIGNACIÓN DE UN ETIQUETADO A UNA CAPA DETERMINADA.
4. UTILIZACIÓN DE UN MARCADOR ESPACIAL.
5. CONFIGURACIÓN DE VISTA GENERAL Y PARCIAL SIMULTÁNEA.
6. ASIGNACIÓN DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA A UNA CAPA.
7. VISUALIZACIÓN DE ELEMENTOS DE UNA CAPA



## MÓDULO 4: FORMATO DE DATOS

1. REPRESENTACIÓN DE LOS ELEMENTOS GEOGRÁFICOS: FORMATO VECTORIAL Y FORMATO RASTER.
2. FORMATO DE DATOS: SHAPEFILE.
3. FORMATO DE DATOS: COVERAGE.
4. FORMATO DE DATOS: GEODATABASE.
5. FORMATO DE DATOS: DWG, DXF.
6. FORMATO DE DATOS: RASTER.
7. FORMATO DE DATOS: IMÁGENES.
8. FORMATO DE DATOS: LYR.
9. FORMATO DE DATOS: MXD.
10. CONFIGURACIÓN DE LA FUENTE DE DATOS.
11. COMPARACIÓN SIMULTÁNEA DE DIFERENTES ÁREAS GEOGRÁFICAS.

## MÓDULO 5: CONSULTA DE INFORMACIÓN

1. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS.
2. BÚSQUEDA DE ELEMENTOS ESPECÍFICOS.
3. CÁLCULO DE DISTANCIAS LINEALES.
4. REALIZACIÓN DE UNA SELECCIÓN INTERACTIVA.
5. SELECCIÓN POR ATRIBUTOS.
6. SELECCIÓN POR LOCALIZACIÓN.
7. CREACIÓN DE UNA SELECCIÓN POR GRÁFICO.
8. GENERACIÓN DE UNA CAPA DE SELECCIÓN.
9. TRANSFORMACIÓN DE CAPA DE SELECCIÓN A SHAPEFILE.



## Módulo 6: TRABAJANDO CON EL MÓDULO ARCCATALOG

1. APERTURA DE UN ARCHIVO EN ARCCATALOG.
2. TRABAJO CON TABLA DE ATRIBUTOS.
3. VISTA EN TRES DIMENSIONES.
4. INTRODUCCIÓN A LOS METADATOS
5. GENERACIÓN DE SHAPE EN ARCCATALOG

## Módulo 7: TRABAJANDO CON TABLAS DE ATRIBUTOS

1. CONSULTA Y SELECCIÓN DE REGISTROS.
  - 1.1 BÚSQUEDA Y REEMPLAZO (FIND AND REPLACE)
  - 1.2 SELECCIÓN POR ATRIBUTOS (SELECT BY ATTRIBUTES)
  - 1.3 INTERCAMBIAR SELECCIÓN (SWITCH SELECTION)
  - 1.4 DESELECCIÓN (CLEAR SELECTION)
  - 1.5 AÑADIR CAMPO (ADD FIELD)
  - 1.6 OCULTAR/ENSEÑAR CAMPOS (TURN FIELD OFF/TURN FIELD ON)
  - 1.7 EXPORTAR TABLA (EXPORT)
2. MODIFICACIÓN DE LA TABLA DE ATRIBUTOS
  - 2.1 ORDENACIÓN ASCENDENTE/ DESCENDENTE. (SORT ASCENDING/DESCENDING)
  - 2.2 RESUMEN (SUMMARIZE)
  - 2.3 ESTADÍSTICAS (STATISTICS)
  - 2.4 CALCULADORA DE CAMPOS (FIELD CALCULATOR)
  - 2.5 CÁLCULO DE GEOMETRÍAS (CALCULATE GEOMETRY)
  - 2.6 ELIMINACIÓN DE CAMPOS (DELETE FIELD)
  - 2.7 PROPIEDADES DE LOS CAMPOS (PROPERTIES)
3. UNIÓN DE TABLAS DE ATRIBUTOS.
4. RELACIÓN ENTRE TABLAS DE ATRIBUTOS.



## MÓDULO 8: EDICIÓN DE ATRIBUTOS

1. CONSULTA Y SELECCIÓN DE REGISTROS.
2. FUNCIONES PARA COPIAR Y PEGAR ATRIBUTOS.
3. GENERACIÓN DE PUNTOS A PARTIR DE COORDENADAS X,Y.

## MÓDULO 9: DIGITALIZACION MEDIANTE EL MÓDULO ARCMAP

1. FUNCIONAMIENTO GENERAL DEL EDITOR Y CREACIÓN DE UNA CAPA DE TRABAJO.
2. ANÁLISIS DE DOS MODOS DE DIGITALIZACIÓN: POR PUNTOS O DE FORMA CONTINUA
3. ACTIVACIÓN DEL CONTROL DE AJUSTES
4. SELECCIÓN, ROTACIÓN Y MOVIMIENTO DE UN ELEMENTO.
5. TRABAJO CON LOS VÉRTICES DE LOS ELEMENTOS: MOVIMIENTO, INSERCCIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS MISMOS.
6. CREACIÓN DE SEGMENTOS DE COORDENADAS X E Y CONOCIDAS, SEGMENTOS PARALELOS Y PERPENDICULARES.
7. CREACIÓN DE SEGMENTOS DE LONGITUD O LONGITUD Y ÁNGULO PREDETERMINADOS.
8. UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DISTANCIA E INTERSECCIÓN DE LA FUNCIÓN EDITOR.
9. OTRAS FUNCIONES EN EL MENÚ PRINCIPAL DEL EDITOR.
10. ELIMINACIÓN DE REGISTROS.

## MÓDULO 10: GESTIÓN DE DATOS. FUNCIONES DE ANÁLISIS

1. UNIÓN DE DOS CAPAS DE ELEMENTOS.
2. INTERSECCIÓN DE DOS CAPAS DE ELEMENTOS.
3. CORTE DE CAPA DE ELEMENTOS.
4. FRAGMENTACIÓN DE CAPA
5. AGRUPACIÓN DE ELEMENTOS DE UNA CAPA.

## MÓDULO 11: GESTIÓN DE DATOS. FUNCIONES DE PROXIMIDAD

1. CREACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA. (BUFFERS)



2. CREACIÓN DE ANILLOS DE INFLUENCIA (MULTIPLE RING BUFFER).
3. CREACIÓN DE POLÍGONOS DE THIESSEN.
4. OBTENCIÓN DE DISTANCIAS A PARTIR DE PUNTOS.

## MÓDULO 12: DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE MAPAS

1. DIFERENCIA ENTRE VISTA DE DATOS Y VISTA DE PRESENTACIÓN. CONFIGURACIÓN DE LA PRESENTACIÓN: CONFIGURACIÓN INICIAL DE LA PÁGINA.
2. CONFIGURACIÓN DEL CONTORNO Y EL FONDO DEL MAPA.
3. EDICIÓN Y AGREGACIÓN DE UNA LEYENDA.
4. EDICIÓN Y AGREGACIÓN DE UNA BARRA DE ESCALA Y ESCALA TEXTUAL.
5. AGREGACIÓN DE UNA FLECHA DE DIRECCIÓN NORTE.
6. EDICIÓN Y AGREGACIÓN DE UN TÍTULO Y UN CUADRO DE TEXTO.
7. PRESENTACIÓN Y DISEÑO DE LAS ETIQUETAS DEL MAPA.
8. INSERCIÓN DE UN SEGUNDO MAPA EN LA PRESENTACIÓN.
9. EDICIÓN Y AGREGACIÓN DE UN GRID DE REFERENCIA.
10. INSERCIÓN DE UNA IMAGEN O UN OBJETO EN LA PRESENTACIÓN.
11. EXPORTACIÓN DE LA PRESENTACIÓN A OTROS FORMATOS.

## MÓDULO 13: GENERACIÓN DE GRÁFICOS EN EL MÓDULO ARCMAP

1. CREACIÓN DE UN GRÁFICO.
2. INSERCIÓN DE UN GRÁFICO EN UNA PRESENTACIÓN.
3. MODIFICACIONES DE LAS PROPIEDADES DEL GRÁFICO.
4. HERRAMIENTAS DE EXPORTACIÓN DE GRÁFICOS.
5. HERRAMIENTAS DE IMPORTACIÓN DE GRÁFICOS.

## MÓDULO 14: GENERACIÓN DE INFORMES EN EL MÓDULO ARCMAP

1. CREACIÓN DE UN INFORME.
2. INSERCIÓN DE UN GRÁFICO EN UN INFORME.



### 3. INSERCIÓN DE UN INFORME EN UNA PRESENTACIÓN.

## MÓDULO 15: GEORREFERENCIACIÓN DE DATOS

1. CONCEPTO DE GEORREFERENCIACIÓN: DATUM Y SISTEMAS DE COORDENADAS.
2. ASIGNACIÓN DE UN SISTEMA DE COORDENADAS A UN ARCHIVO SHAPEFILE.
3. IMPORTACIÓN DE UN SISTEMA DE COORDENADAS A UN ARCHIVO SHAPEFILE.
4. ANÁLISIS DE PROYECCIONES: DISTANCIAS Y FORMAS.
5. GEORREFERENCIACIÓN DE IMÁGENES AÉREAS.

## MÓDULO 16: UTILIZACIÓN DEL FORMATO GEODATABASE

1. ESTRUCTURA DE ARCCATALOG. CREACIÓN Y MANEJO DE ARCHIVOS. TIPOS DE GEODATABASES
2. TIPOS DE DATOS SOPORTADOS POR LA GEODATABASE.
3. CREACIÓN E IMPORTACIÓN DE ARCHIVOS A LA GEODATABASE
4. INTRODUCCIÓN A LAS REGLAS DE VALIDACIÓN: TOPOLOGÍAS Y VALIDACIÓN DE ATRIBUTOS.

## MÓDULO 17: CREACIÓN DE UN MODELO DIGITAL DEL TERRENO

1. CONCEPTO Y UTILIDADES DE UN MDE.
2. CREACION DE UN TIN A PARTIR DE PUNTOS.
3. CREACIÓN DE UN TIN A PARTIR DE CURVAS DE NIVEL O A PARTIR DE CURVAS DE NIVEL Y PUNTOS DE CONTROL.
4. CONVERSIÓN DE TIN EN UN RASTER.
5. GENERACIÓN DE UN MAPA DE PENDIENTES (SLOPE).
6. GENERACION DE UN MAPA DE ORIENTACIONES (ASPECT).
7. ESTUDIO DE LA ILUMINACIÓN DEL TERRENO (HILLSHADE).
8. GENERACION DE LAS LINEAS DE CONTORNO (CONTOUR) EN UN MDE.
9. GENERACIÓN DE LA LÍNEA DE MÁXIMA PENDIENTE (CREATE STEEPEST PATH) Y OBTENCION DE LINEAS VISUALES.
10. OBTENCION DEL PERFIL DEL TERRENO.



10. GENERACION DE CUENCAS VISUALES (VIEWSHED) Y LÍNEAS DE VISIBILIDAD (LINE OF SIGHT).
11. ESTUDIOS DE AREAS (AREA) Y VOLUMENES (VOLUME).

## MÓDULO 18: TRABAJANDO CON RASTER

1. INTRODUCCIÓN. OBTENCIÓN DE UN ARCHIVO RASTER A PARTIR DE PUNTOS CON DATOS CONOCIDOS. PROCESO DE INTERPOLACIÓN
2. RECLASIFICACIÓN DE UN RASTER.
3. CORTE DE UN RASTER.
4. CALCULADORA RASTER (RASTER CALCULATOR).
5. TRANSFORMACIÓN DE RASTER A SHAPEFILE.

## MÓDULO 19: TRABAJANDO CON UNA RED GEOMÉTRICA

1. CONSTRUCCIÓN DE UNA RED GEOMÉTRICA (GEOMETRIC NETWORK).
2. INTRODUCCIÓN DE PESOS ESPECÍFICOS EN LA RED.
3. MANEJO DE LAS HERRAMIENTAS DE RED: DETERMINACIÓN DEL CAMINO MÁS CORTO E INSERCIÓN DE BARRERAS TEMPORALES.



## 2.2. ESPECIALIZACIÓN HIDROLÓGICA

### ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN DE PRECIPITACIONES: APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS GEOESTADÍSTICAS

MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN

MÓDULO 2: ANTECEDENTES.

MÓDULO 3: MÉTODOS HIDROLÓGICOS CLÁSICOS PARA EL ANÁLISIS ESPACIAL DE PRECIPITACIONES.

MÓDULO 4: INTRODUCCIÓN DE DATOS DE PLUVIOSIDAD Y CREACIÓN DE CAPAS DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA.

MÓDULO 5: ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS DE PRECIPITACIÓN.

MÓDULO 6: OBTENCIÓN DE MAPAS DE DISTRIBUCIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE MÉTODOS DETERMINÍSTICOS DE INTERPOLACIÓN.

MÓDULO 7: OBTENCIÓN DE MAPAS DE DISTRIBUCIÓN DE PRECIPITACIONES MEDIANTE MÉTODOS GEOESTADÍSTICOS DE INTERPOLACIÓN.

MÓDULO 8: OBTENCIÓN DE MAPAS DE ERROR, CUANTILES Y PROBABILIDAD MEDIANTE MÉTODOS GEOESTADÍSTICOS DE INTERPOLACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA VISTA DE PRESENTACIÓN.

OBJETIVO	ANÁLISIS GIS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de métodos clásicos de análisis espacial de precipitaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empleo de herramientas avanzadas de edición.</li> <li>Uso de herramienta de medición de ángulos.</li> <li>Realización de análisis de proximidad (Thiessen).</li> <li>Aplicación de métodos de interpolación de Spatial Analyst.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción en un SIG de información meteorológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de elementos puntuales a partir de coordenadas espaciales.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Referenciación espacial de capas de información.</li> <li>Unión de capas de elementos puntuales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de las características de distribución de la información puntual sobre estaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de densidad de elementos puntuales mediante el método Kernel.</li> <li>Análisis de densidad de elementos puntuales por el método de "densidad de puntos" (Point density).</li> <li>Análisis de distribución direccional de elementos puntuales.</li> <li>Determinación de la autocorrelación espacial de la información meteorológica asociada a estaciones.</li> <li>Determinación de las características de agrupación de la información meteorológica asociada a estaciones.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtención del mapa de pendientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtención del mapa de pendientes.</li> <li>Calculadora raster, uso de operadores para conversión de unidades.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo de la longitud y orientación de la ladera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación del raster de direcciones de flujo.</li> <li>Generación del raster de acumulaciones de flujo.</li> <li>Cálculo de la longitud y orientación de la ladera: Calculadora raster.</li> <li>Limitaciones del raster de longitud de la pendiente. Sobredimensionamiento de flujos.</li> <li>Obtención del raster del factor de longitud y orientación de la ladera por calculadora raster con funciones exponenciales y logarítmicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis previo al desarrollo de procesos de interpolación (I): Evaluación de la normalidad de los valores de precipitación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de un Histograma con los datos de precipitación.</li> <li>Elaboración de un gráfico Q-Q.</li> <li>Adición de Histogramas y gráficos a la vista de presentación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis previo al desarrollo de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de tendencia mediante un gráfico de</li> </ul>



<p>procesos de interpolación (II): Características de la distribución espacial de precipitaciones.</p>	<p>distribución espacial de valores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de un Diagrama de Voroni.</li> <li>• Representación gráfica del semivariograma empírico.</li> <li>• Análisis comparativo con respecto al factor altitud mediante un Gráfico Q-Q.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de Métodos Determinísticos de Interpolación para la obtención de mapas de predicción de precipitaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpolación Ponderada mediante el Inverso de la Distancia.</li> <li>• Método de Interpolación Polinómica Global.</li> <li>• Método de interpolación Polinómica Local.</li> <li>• Interpolación Basada en Funciones Radiales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de Métodos Geoestadísticos de Interpolación para la obtención de mapas de predicción de precipitaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de Interpolación mediante Krigeado Ordinario.</li> <li>• Método de Interpolación mediante Krigeado Simple.</li> <li>• Método de Interpolación mediante Cokrigeado Ordinario.</li> <li>• Diseño del Modelo de Semivariograma.</li> <li>• Determinación del número y tamaño de intervalo adecuados.</li> <li>• Análisis de los fenómenos de "Efecto Pepita" y el "Efecto Meseta".</li> <li>• Evaluación de las características de anisotropía del Semivariograma.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de resultados de distintos Métodos de Interpolación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de las condiciones de representación de los mapas de predicción.</li> <li>• Representación en ArcScene de superficies de predicción obtenidas por distintos métodos.</li> <li>• Análisis de Errores.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de mapas complementarios mediante métodos Geoestadísticos de Interpolación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de mapas de Error.</li> <li>• Ajuste de Mapas de Error a la zona de estudio mediante extracción raster</li> <li>• Obtención de Mapas de Cuantiles.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de Mapas de Probabilidad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de Presentación para Estudios Geoestadísticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de distintos marcos de datos.</li> <li>• Diseño general de la hoja de presentación: formato y distribución de elementos.</li> <li>• Inserción y configuración de Títulos.</li> <li>• Inserción y configuración de Leyendas.</li> </ul>

## ANÁLISIS DE CUENCAS HIDROLÓGICAS: DETERMINACIÓN DE CAUDALES

MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN

MÓDULO 2: PREPARACIÓN DE LA PRÁCTICA

MÓDULO 3: CREACIÓN DE UN MODELO DIGITAL DEL TERRENO

MÓDULO 4: DIRECCIONES DE ACUMULACIÓN DE FLUJO

MÓDULO 5: CORRECCIÓN DEL MODELO DIGITAL DEL TERRENO. LLENADO DE SUMIDEROS, CORRECCIÓN DE DIRECCIONES DE FLUJO

MÓDULO 6: DELINEACIÓN MATRICIAL DE CANALES Y CUENCAS

MÓDULO 7: DELINEACIÓN VECTORIAL DE CANALES Y CUENCAS

MÓDULO 8: UMBRAL DE ESCORRENTIA. CANALES PRINCIPALES Y SUPERFICIE DE CUENCAS TRIBUTARIAS

OBJETIVO	ANÁLISIS GIS
Modelo digital del terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Añadir capas de datos.</li> <li>• Creación del MDT en formato TIN.</li> <li>• Modificación de las propiedades del MDT en formato TIN.</li> </ul>
Direcciones de flujo: Escorrentía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación del mapa de dirección de flujo.</li> <li>• Cambio de las propiedades del raster creado.</li> <li>• Creación del raster de acumulación de flujo.</li> </ul>



<p>Corrección del MDT y direcciones de flujo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recalcular el mapa de acumulación de flujos con el MDT corregido.</li> <li>• Cambio de las propiedades del raster creado.</li> <li>• Eliminación de capas de datos.</li> <li>• Recalcular el mapa de dirección de flujos con el MDT corregido.</li> </ul>
<p>Delineación de canales y cuencas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de los canales.</li> <li>• Segmentación de los canales.</li> <li>• Cambio de las propiedades de los raster.</li> <li>• Delineación Grid de la zona de captación.</li> <li>• Calculo de las líneas de drenaje.</li> <li>• Calculo de las zonas de captación.</li> </ul>
<p>Determinación de la cuenca que vierte al colector</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculo de las zonas contiguas a la cuenca.</li> <li>• Calculo de los puntos de drenaje.</li> <li>• Calculo de las subcuencas contiguas.</li> </ul>
<p>Caudales de salida</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Añadir campos a la tabla de atributos.</li> <li>• Asignación de valores a una tabla de atributos mediante la herramienta de edición.</li> <li>• Creación de mapas de pendientes.</li> <li>• Cambio de las propiedades de los raster.</li> <li>• Reclasificación de archivos raster.</li> <li>• Convertir archivos tipo raster a entidades vectoriales tipo shapefile.</li> <li>• Intersección de capas.</li> <li>• Operaciones con la calculadora de campos.</li> <li>• Disolución de capas por campos.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculo de áreas poligonales.</li> <li>• Camino del flujo más lejano de la zona de captación.</li> <li>• Camino del flujo más lejano de la zona de subcaptación.</li> </ul>
--	--

## ESTIMACIÓN DE LA PÉRDIDA DE SUELO: MODELOS DE EROSIÓN

MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN

MÓDULO 2: ANTECEDENTES.

MÓDULO 3: CONSIDERACIONES PREVIAS. DESCRICIÓN DEL MODELO RUSLE.

MÓDULO 4: FACTORES DE COBERTURA VEGETAL Y PRÁCTICAS DE MANEJO.

MÓDULO 5: FACTOR DE ERODIBILIDAD DEL SUELO.

MÓDULO 6: FACTOR DE LONGITUD Y ORIENTACIÓN DE LA LADERA.

MÓDULO 7: FACTOR DE EROSIVIDAD DE LA LLUVIA.

MÓDULO 8: APLICACIÓN DE RUSLE: TOPOLOGÍA DE ELEMENTOS.

MÓDULO 9: APLICACIÓN DE USPED.

MÓDULO 10: APLICACIÓN DE USPED: MODEL BUILDER.

OBJETIVO	ANALISIS GIS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitación del modelo digital de elevaciones y corrección de sumideros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de modelos de elevaciones en formato TIN.</li> <li>• Conversión de TIN en raster.</li> <li>• Llenado de sumideros (sinks).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de los factores C y P de RUSLE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adición de campos a tablas de atributos.</li> <li>• Generación de campos en la tabla de atributos.</li> <li>• Conversión de capas vectoriales en formato raster.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones en la calculadora raster.</li> <li>Adecuación de capas raster al ámbito de estudio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo de la erodibilidad del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo con tablas de atributos: Edición de atributos.</li> <li>Relación entre tablas de atributos.</li> <li>Interpolación de características de suelo mediante la extensión 3D Analyst.</li> <li>Adecuación de raster al ámbito de estudio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtención del mapa de pendientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtención del mapa de pendientes.</li> <li>Calculadora raster, uso de operadores para conversión de unidades.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo de la longitud y orientación de la ladera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación del raster de direcciones de flujo.</li> <li>Generación del raster de acumulaciones de flujo.</li> <li>Cálculo de la longitud y orientación de la ladera: Calculadora raster.</li> <li>Limitaciones del raster de longitud de la pendiente. Sobredimensionamiento de flujos.</li> <li>Obtención del raster del factor de longitud y orientación de la ladera por calculadora raster con funciones exponenciales y logarítmicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo de la erosividad de la lluvia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones de edición de atributos.</li> <li>Operaciones de selección interactiva.</li> <li>Definición de variables de contorno de Spatial Analyst</li> <li>Generación de raster constantes con Calculadora raster</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de RUSLE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculadora raster.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación topológica de capas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>División de elementos complejos en elementos simples.</li> <li>Creación de topología.</li> <li>Definición de reglas topológicas.</li> <li>Validación de reglas topológicas definidas.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización de errores: Error Inspector.</li> <li>• Corrección de errores topológicos.</li> <li>• Relaciones entre tablas de atributos.</li> <li>• Conversión de formatos vectoriales a raster.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización e interpretación de resultados en ArcScene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de la interfaz de ArcScene.</li> <li>• Asignación de cota a capas raster o vectoriales.</li> <li>• Herramientas de visualización básicas.</li> <li>• Interpretación de resultados obtenidos, valores extremos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación del modelo USPED</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones complejas en la calculadora raster.</li> <li>• Uso de operadores en la calculadora.</li> <li>• Clasificación de capas raster.</li> <li>• Interpretación de resultados.</li> <li>• Generación manual de un raster de arroyos como apoyo a la interpretación de resultados.</li> <li>• Reclasificación de capas raster.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización del modelo USPED</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de la Interfaz de Model Builder.</li> <li>• Conceptos básicos en la edición de modelos.</li> <li>• Metodología para la generación de nuevos modelos.</li> <li>• Implementación de Ecuaciones de USPED en Model Builder.</li> <li>• Parametrización de capas de entrada y salida</li> <li>• Validación del modelo.</li> <li>• Visualización del modelo como herramienta de ArcToolbox.</li> <li>• Incorporación del maletín del modelo a la configuración por defecto de ArcToolbox.</li> <li>• Retoques en el modelo: Edición del menú de ayuda asociado y exportación del modelo gráfico.</li> </ul>



## ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE AVENIDAS FLUVIALES

MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN

MÓDULO 2: ANTECEDENTES.

MÓDULO 3: INTRODUCCIÓN Y MANEJO DE ELEMENTOS LONGITUDINALES PARA LA DEFINICIÓN DEL CAUCE.

MÓDULO 4: INTRODUCCIÓN Y MANEJO DE ELEMENTOS TRANSVERSALES PARA LA DEFINICIÓN DEL CAUCE.

MÓDULO 5: MANEJO DE SUPERFICIES ELEMENTOS SUPERFICIALES, Y EXPORTACIÓN DEL PROYECTO DESDE HEC-GEORAS.

MÓDULO 6: IMPORTACIÓN DEL PROYECTO Y MANEJO DE DATOS GEOMÉTRICOS DEL CAUCE EN HEC-RAS.

MÓDULO 7: CORRECCIÓN DE ERRORES EN LA DEFINICIÓN DEL CAUCE.

MÓDULO 8: ANÁLISIS DE RESULTADOS EN HEC-RAS Y HEC-GEORAS PARA LA ESTIMACIÓN DE AVENIDAS EN BASE A UN MODELO DE FLUJO ESTACIONARIO.

OBJETIVO	ANÁLISIS GIS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Visualización de las condiciones de almacenamiento de las capas de geometría del cauce.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción de la información de partida.</li> <li>Creación múltiple de capas para la definición geométrica del cauce.</li> <li>Visualización de las condiciones de almacenamiento de la información geométrica en una Geodatabase.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de elementos longitudinales obligatorios: Eje del cauce.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de la capa Eje del cauce.</li> <li>Establecimiento de las principales pautas de trabajo en la edición del eje del cauce.</li> <li>Codificación de cauces y tramos de cauce para el establecimiento de relaciones entre ellos.</li> <li>Creación de la topología del eje del cauce a partir de información geomorfológica en formato TIN de la zona</li> </ul>



	<p>de estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de estaciones.</li> <li>• Representación tridimensional del eje del cauce.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de elementos longitudinales opcionales: orillas y líneas de flujo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de la capa de Orillas del cauce.</li> <li>• Establecimiento de las principales pautas de trabajo en la edición de orillas del cauce.</li> <li>• Creación de la capa de Líneas de Flujo y establecimiento del eje del cauce como línea de flujo central.</li> <li>• Establecimiento de las principales pautas de trabajo en la edición líneas de flujo laterales.</li> <li>• Asignación de tipologías de Líneas de Flujo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de elementos transversales obligatorios: Secciones del cauce.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de la capa de Secciones Transversales del cauce.</li> <li>• Establecimiento de las principales pautas de trabajo en la edición de secciones.</li> <li>• Visualización del perfil del cauce en secciones transversales.</li> <li>• Asignación de valores de identificación de cauce y tramo para secciones transversales.</li> <li>• Establecimiento de estaciones para secciones transversales.</li> <li>• Determinación de longitudes aguas debajo de las distintas secciones del cauce.</li> <li>• Representación tridimensional de las secciones transversales del cauce.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de elementos transversales opcionales: Puentes y colectores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de la capa de Puentes.</li> <li>• Establecimiento de las principales pautas de trabajo en la edición de puentes.</li> <li>• Asignación de valores de identificación de cauce y tramo para puentes.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de estaciones para puentes.</li> <li>• Configuración de valores de ancho y distancia con la sección aguas arriba para puentes.</li> <li>• Representación tridimensional de puentes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de las condiciones de rugosidad (Manning) a partir de los usos del territorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edición del mapa de usos a partir de ortofotografía del área de estudio.</li> <li>• Asignación de códigos de uso y valor del Número de Manning.</li> <li>• Creación de una tabla de correspondencias entre Código de Uso y Número de Manning.</li> <li>• Asignación de valores del Número de Manning a las secciones transversales a partir del mapa de usos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de elementos opcionales superficiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de las capas de áreas con ausencia de flujo superficial (aguas estancadas) y de elementos de obstrucción del flujo superficial.</li> <li>• Edición de las áreas con ausencia de flujo superficial y de los elementos de obstrucción del flujo superficial.</li> <li>• Posicionamiento de áreas sin flujo y elementos de obstrucción en secciones transversales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importación y exportación del proyecto entre HEC-RAS y HEC-GeoRAS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento de Exportación del proyecto desde HEC-GeoRAS.</li> <li>• Procedimiento de Importación del proyecto a HEC-RAS.</li> <li>• Procedimiento de Exportación del proyecto desde HEC-RAS.</li> <li>• Procedimiento de Importación del proyecto a HEC-RAS.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edición de secciones y puentes/colectores en HEC-RAS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edición de elementos del cauce (eje y secciones) en HEC-RAS.</li> <li>• Configuración del emplazamiento de puentes.</li> <li>• Edición de la plataforma del puente.</li> <li>• Edición de los pilares del puente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección y subsanado de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección de errores detectados en la aplicación del</li> </ul>



<p>errores de geometría en HEC-RAS.</p>	<p>modelo de flujo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección de errores debidos a la presencia de secciones transversales excesivamente cortas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de las condiciones para un análisis de flujo estacionario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción de distintos perfiles de flujo para la simulación de caudales correspondientes a diferentes periodos de retorno.</li> <li>• Configuración de los perfiles de velocidad a obtener en resultados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización y presentación de los resultados del análisis de flujos de avenida en HEC-RAS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización tridimensional de áreas inundadas para distintos periodos de retorno.</li> <li>• Visualización de perfiles de inundación, nivel de energía y velocidad del flujo para distintas secciones transversales y distintos periodos de retorno.</li> <li>• Visualización de perfiles longitudinales de inundación y de energía.</li> <li>• Visualización de tablas de resultados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización y presentación de los resultados del análisis de flujos de avenida en HEC-GeoRAS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención del modelo TIN de representación tridimensional de la superficie de agua para distintos periodos de retorno.</li> <li>• Generación del mapa de inundación para distintos periodos de retorno.</li> <li>• Visualización de la zona de inundación resultante sobre la ortofotografía digital.</li> <li>• Visualización de la zona de inundación resultante mediante representación tridimensional en ArcScene.</li> </ul>

