

# Experto Raster en Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica

## Datos y temario del curso

---

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

[cursos@eaprendo.es](mailto:cursos@eaprendo.es)



**EXPERTO RASTER EN APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**GEOGRÁFICA . . . . . 1**

PRESENTACIÓN ..... 1

OBJETIVOS..... 1

DIRIGIDO A ..... 2

DURACIÓN ESTIMADA..... 2

CONDICIONES ESPECIALES DE LOS CURSOS E-LEARNING..... 3

**TEMARIO: . . . . . 8**

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: ARCGIS..... 8

MODELOS DE DATOS RASTER..... 15

OPERACIONES RASTER (ALGEBRA DE MAPAS)..... 18

FUNCIONES RASTER I APLICADAS: MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES ..... 21

FUNCIONES RASTER II APLICADAS: INTERPOLACIONES, DENSIDAD Y  
 DISTANCIAS ..... 31

# EXPERTO RASTER EN APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

## Presentación

El análisis de información geográfica mediante modelos raster permite una mejora en el trato de la misma, a través de operaciones de cálculo que permiten un mayor volumen de datos así como la posibilidad de información de tipo discreto y continuo.

De ahí la importancia de conocer las posibilidades que nos ofrece ArcGIS Desktop como tecnología para dichos análisis, complementado el análisis de información de tipo vectorial.

## 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.
- ↳ Conocer las variables que nos aporta una capa raster.
- ↳ Manejo y modificación de las variables de una capa raster
- ↳ Técnicas de reclasificación de información raster
- ↳ Técnicas de extracción de información desde una capa raster
- ↳ Procesos de conversión de información raster
- ↳ Almacenamiento de información raster
- ↳ Conocer las operaciones locales, focales, zonales y globales en capas raster
- ↳ Conocer el significado de las operaciones y los principales tipos

existentes.

- ↳ Conocer la finalidad y uso de operaciones raster.
- ↳ Aprender el manejo de la calculadora raster como herramienta básica de operaciones.
- ↳ Aplicaciones de los modelos raster al modelo digital de elevaciones (MDE)

Aplicaciones de los modelos raster en procesos de interpolación, análisis de densidades y distancias.

**No obstante podrá visualizar el contenido de una manera más específica al final del presente documento.**

## **Dirigido a**

Este curso está diseñado para: Titulados universitarios, Profesionales en ejercicio del ámbito de los Sistemas de Información Geográfica que necesitan actualizar sus conocimientos, Profesionales que desarrollen su labor en sectores relacionados con el territorio y deseen recibir una formación especializada y Profesionales de otros ámbitos interesados en la materia.

## **Duración estimada**

**235 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, ahora bien

la duración máxima de un curso es de 4 meses desde su fecha de inicio. Si bien, por cuestiones ajenas al alumno y que supongan una alteración del seguimiento del mismo del proceso del curso, se puede modificar este plazo previa solicitud y acuerdo con los tutores.

## **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, vídeos 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 tres 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. Además, el profesor-tutor también utilizará como instrumentos de evaluación las charlas mantenidas con sus alumnos/as por Chat y su participación en el foro, así como trabajos de carácter práctico y personalizado que podrá enviarles, a parte de los ya programados.

**Para aquellos alumnos que no superen los ítems de evaluación en el tiempo estipulado, se facilitará una última prueba (tipo test) de evaluación sobre las sesiones que componen el curso, que deberán superar para obtener el título acreditativo.**

#### ↳ **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.

# TEMARIO

## **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: ARCGIS**

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

- CONCEPTO Y DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.
- ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.
- APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.
- DIFERENCIAS ENTRE LOS ARCHIVOS SIG Y CAD.
- TECNOLOGÍA INTEGRADORA DE ESRI ESPAÑA.
- LA INTERFAZ DE LOS MÓDULOS ARCMAP Y ARCTOOLBOX.
- APERTURA DEL MÓDULO ARCMAP.

### ↳ MÓDULO 2: ENTORNO DEL MÓDULO ARCMAP

- AGREGACIÓN DE CAPAS.
- MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS SIMBOLOS.
- ASIGNACIÓN DE UNIDADES DE MEDIDA AL MAPA.
- DESPLAZAMIENTO POR EL MAPA.
- MENÚ DE AYUDA.

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

- AJUSTE DE TRANSPARENCIA DE CAPAS.
- SIMBOLOGÍA DE CAPAS: VALORES ÚNICOS.
- ASIGNACIÓN DE UN ETIQUETADO A UNA CAPA DETERMINADA.
- UTILIZACIÓN DE UN MARCADOR ESPACIAL.
- CONFIGURACIÓN DE VISTA GENERAL Y PARCIAL SIMULTÁNEA.
- ASIGNACIÓN DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA A UNA CAPA.

#### ↳ MÓDULO 4: FORMATO DE DATOS

- REPRESENTACIÓN DE LOS ELEMENTOS GEOGRÁFICOS: FORMATO VECTORIAL Y FORMATO RASTER.
- FORMATO DE DATOS: SHAPEFILE.
- FORMATO DE DATOS: COVERAGE.
- FORMATO DE DATOS: GEODATABASE.
- FORMATO DE DATOS: DWG, DXF.
- FORMATO DE DATOS: RASTER.
- FORMATO DE DATOS: IMÁGENES.
- FORMATO DE DATOS: LYR.
- FORMATO DE DATOS: MXD.
- CONFIGURACIÓN DE LA FUENTE DE DATOS.
- COMPARACIÓN SIMULTÁNEA DE DIFERENTES ÁREAS GEOGRÁFICAS.

#### ↳ MÓDULO 5: CONSULTA DE INFORMACIÓN

- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS.
- BÚSQUEDA DE ELEMENTOS ESPECÍFICOS.
- CÁLCULO DE DISTANCIAS LINEALES.
- REALIZACIÓN DE UNA SELECCIÓN INTERACTIVA.
- SELECCIÓN DE ELEMENTOS CON DETERMINADOS ATRIBUTOS.
- SELECCIÓN DE ELEMENTOS CON UNA LOCALIZACIÓN DETERMINADA.
- REALIZACIÓN DE UNA SELECCIÓN POR GRÁFICO.
- GENERACIÓN DE UNA CAPA DE SELECCIÓN.
- TRANSFORMACIÓN DE CAPA DE SELECCIÓN A SHAPEFILE.

↳ MÓDULO 6: TRABAJANDO CON EL MÓDULO ARCCATALOG

- APERTURA DE UN ARCHIVO EN ARCCATALOG.
- TRABAJO CON TABLA DE ATRIBUTOS.
- DISEÑO DE VISTA EN MINIATURA.
- VISTA EN TRES DIMENSIONES.
- INTRODUCCIÓN A LOS METADATOS.

↳ MÓDULO 7: TRABAJANDO CON TABLAS DE ATRIBUTOS

- CONSULTA Y SELECCIÓN DE REGISTROS.
- MODIFICACIÓN DE LAS TABLAS DE ATRIBUTOS.
- UNIÓN DE TABLAS DE ATRIBUTOS.
- RELACIÓN ENTRE TABLAS DE ATRIBUTOS.

↳ MÓDULO 8: EDICIÓN DE ATRIBUTOS

- SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE EDICCIÓN.
- FUNCIONES PARA COPIAR Y PEGAR ATRIBUTOS
- ASIGNACIÓN DE ATRIBUTOS A TODOS LOS ELEMENTOS SELECCIONADOS.
- EDICIÓN DE COLUMNAS Y FILAS DE LA TABLA DE ATRIBUTOS. GENERACIÓN DE EXPRESIONES.
- CÁLCULO DE TABLA DBF CON LAS ESTADÍSTICAS DE LOS VALORES.
- GENERACIÓN DE PUNTOS A PARTIR DE COORDENADAS X,Y.

↳ MÓDULO 9: DIGITALIZACIÓN MEDIANTE EL MÓDULO ARCMAP

- CREACIÓN DE UNA CAPA DE TRABAJO.
- ANÁLISIS DE LAS DOS MODOS DE DIGITALIZACIÓN: POR PUNTOS Y DE FORMA CONTINUA.
- GENERACIÓN DE UN ELEMENTO MEDIANTE EL CONTROL DE AJUSTES.
- SELECCIÓN, MOVIMIENTO Y ROTACIÓN DE UN ELEMENTO.
- TRABAJO CON LOS VÉRTICES DE LOS ELEMENTOS: MOVIMIENTO, INSERCCIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS MISMOS.
- CREACIÓN DE SEGMENTOS DE COORDENADAS X E Y CONOCIDAS, SEGMENTOS PARALEROS Y PERPENDICULARES.
- CREACIÓN DE SEGMENTOS DE LONGITUD O LONGITUD Y ÁNGULO PREDETERMINADOS.
- UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DISTANCIA E INTERSECCIÓN DE LA FUNCIÓN EDITOR.
- MODIFICACIÓN Y EXTENSIÓN DE LOS ELEMENTOS.
- DIVISIÓN O CORTE DE UN ELEMENTO.

↳ MÓDULO 10: GESTIÓN DE DATOS. FUNCIONES DE ANÁLISIS

- UNIÓN DE DOS CAPAS DE ELEMENTOS.
- INTERSECCIÓN DE DOS CAPAS DE ELEMENTOS.
- CORTE DE CAPA DE ELEMENTOS.
- AGRUPACIÓN DE ELEMENTOS DE UNA CAPA.
- CÁLCULO DE LAS ÁREAS DE LOS ELEMENTOS POLÍGONALES.
- CÁLCULO DE LAS LONGITUDES DE LOS ELEMENTOS LINEALES Y POLIGONALES

↳ MÓDULO 11: GESTIÓN DE DATOS. FUNCIONES DE PROXIMIDAD

- CREACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA.

- CREACIÓN DE ANILLOS DE INFLUENCIA.
- CREACIÓN DE POLÍGONOS DE THIESEN.
- OBTENCIÓN DE DISTANCIAS A PARTIR DE PUNTOS

#### ↳ MÓDULO 12: DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE MAPAS

- DIFERENCIA ENTRE VISTA DE DATOS Y VISTA DE PRESENTACIÓN.
- CONFIGURACIÓN DEL CONTORNO Y EL FONDO DEL MAPA.
- EDICIÓN Y AGREGACIÓN DE UNA LEYENDA.
- EDICIÓN Y AGREGACIÓN DE UNA BARRA DE ESCALA.
- AGREGACIÓN DE UNA FLECHA DE DIRECCIÓN NORTE.
- EDICIÓN Y AGREGACIÓN DE UN TÍTULO Y UN CUADRO DE TEXTO.
- CREACIÓN DE SEGMENTOS DE LONGITUD O LONGITUD Y ÁNGULO PREDETERMINADOS.
- PRESENTACIÓN Y DISEÑO DE LAS ETIQUETAS DEL MAPA.
- EDICIÓN Y AGREGACIÓN DE UN GRID DE REFERENCIA.
- INSERCIÓN DE UN SEGUNDO MAPA EN LA PRESENTACIÓN.
- INSERCIÓN DE UNA IMAGEN O UN OBJETO EN LA PRESENTACIÓN.
- CONVERSIÓN O EXPORTACIÓN DE LA PRESENTACIÓN A OTROS FORMATOS.

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

- CREACIÓN DE UN GRÁFICO.
- MODIFICACIONES DE LAS PROPIEDADES DEL GRÁFICO.
- HERRAMIENTAS DE IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE GRÁFICOS.
- INSERCIÓN DE UN GRÁFICO EN UNA PRESENTACIÓN.

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

- CREACIÓN DE UN INFORME.

- MODIFICACIONES DE LAS PROPIEDADES DEL INFORME.
- INSERCIÓN DE UN GRÁFICO EN UN INFORME.
- INSERCIÓN DE UN INFORME EN UNA PRESENTACIÓN.
- ↪ MÓDULO 15: GEORREFERENCIACIÓN DE DATOS
  - CONCEPTO DE GEORREFERENCIACIÓN: DATUM Y SISTEMAS DE COORDENADAS.
  - ANÁLISIS DE PROYECCIONES: DISTANCIAS Y FORMAS.
  - ASIGNACIÓN DE UN SISTEMA DE COORDENADAS A UN ARCHIVO SHAPEFILE.
  - IMPORTACIÓN DE UN SISTEMA DE COORDENADAS A UN ARCHIVO SHAPEFILE.
  - GEORREFERENCIACIÓN DE IMÁGENES AÉREAS.
- ↪ MÓDULO 16: UTILIZACIÓN DEL FORMATO GEODATABASE
  - CREACIÓN DE GEODATABASE.
  - IMPORTACIÓN DE ARCHIVO SHAPEFILE A GEODATABASE.
  - CREACIÓN DE UN DATASET DE ELEMENTOS.
  - CREACIÓN DE UNA NUEVA CLASE DE ELEMENTOS.
  - IMPORTACIÓN DE ARCHIVO CAD A GEODATABASE.
  - IMPORTACIÓN DE TABLA DBF A GEODATABASE.
- ↪ MÓDULO 17: CREACIÓN DE UN MODELO DIGITAL DEL TERRENO
  - CONCEPTO Y UTILIDADES DE UN MDT.
  - CREACION DE UN TIN A PARTIR DE PUNTOS.
  - CREACIÓN DE UN TIN A PARTIR DE PUNTOS Y CURVAS DE NIVEL.
  - CONVERSIÓN DE TIN EN UN RASTER.
  - GENERACIÓN DE UN MAPA DE PENDIENTES(SLOPE).
  - GENERACIÓN DE UN MAPA DE ORIENTACIONES(ASPECT).
  - ESTUDIO DE LA ILUMINACIÓN DEL TERRENO(HILLSHADE).

- GENERACIÓN DE LAS LINEAS DE CONTORNO (CONTOUR) EN UN MDT.
- GENERACIÓN DE LA LÍNEA DE MÁXIMA PENDIENTE (CREATE STEEPEST PATH) Y OBTENCIÓN DE LÍNEAS VISUALES.
- OBTENCIÓN DEL PERFIL DEL TERRENO.

#### ↳ MÓDULO 18: TRABAJANDO CON RASTER

- OBTENCIÓN DE UN ARCHIVO RASTER A PARTIR DE PUNTOS CON DATOS CONOCIDOS. PROCESO DE INTERPOLACIÓN.
- CONFIGURACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE VISUALIZACIÓN Y ETIQUETAS DE UN RASTER.
- RECLASIFICACIÓN (RECLASSIFY) DE UN RASTER.
- CALCULADORA RASTER (RASTER CALCULATOR).

#### ↳ MÓDULO 19: TRABAJANDO CON UNA RED GEOMÉTRICA

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

## **ESPECIALIZACIÓN RASTER**

### **MODELOS DE DATOS RASTER**

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
2. CARÁCTERÍSTICAS Y ELEMENTOS DE LOS MODELOS RASTER
  - 2.1 ESTRUCTURA DE LOS MODELOS RASTER
  - 2.2 N° DE FILAS Y COLUMNAS QUE CONFORMAN UN MODELO RASTER
  - 2.3 TAMAÑO DE CELDA: DEFINICIÓN Y CONFIGURACIÓN
  - 2.4 VALOR DE CELDA: VARIABLES CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS
  - 2.5 N° DE BANDAS
  - 2.6 FORMATO DE ARCHIVOS RASTER
  - 2.7 EXTENSIÓN DE UN RASTER
    - 2.7.1 EXTENSIÓN DE ANÁLISIS
    - 2.7.2 EXTENSIÓN DE VISUALIZACIÓN
  - 2.8 REFERENCIA ESPACIAL
  - 2.9 NIVEL DE RESOLUCIÓN
  - 2.10 TIPOLOGÍA DE DATO: REPRESENTACIÓN Y DIFERENCIAS
3. PROCESO DE RECLASIFICACIÓN
  - 3.1 INTRODUCCIÓN
  - 3.2 RECLASIFICACION POR INTERVALOS Y SUS DIFERENCIAS
  - 3.3 RECLASIFICACION POR ÁREA (SLICE)
  - 3.4 RECLASIFICACIÓN A PARTIR DE ARCHIVO ASCII
4. EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN RASTER
  - 4.1 INTRODUCCIÓN
  - 4.2 EXTRACCIÓN ESPACIAL DE CELDAS DIRECTA
    - 4.2.1 EXTRACCIÓN DE CELDAS INDIVIDUALES EN FUNCIÓN DE LOCALIZACIONES ESPECÍFICAS
      - 4.2.1.1 HERRAMIENTA DE IDENTIFICACIÓN
      - 4.2.1.2 HERRAMIENTA DE INSPECCIÓN DE PÍXELES
      - 4.2.1.3 EXTRACCIÓN POR PUNTOS
      - 4.2.1.4 EXTRACCIÓN DE VALORES A PUNTOS
      - 4.2.1.5 HERRAMIENTA SAMPLE
    - 4.2.2 EXTRACCIÓN DE GRUPOS DE CELDAS QUE QUEDAN EN EL INTERIOR DE UNA ZONA GEOMÉTRICA
      - 4.2.2.1 EXTRACCIÓN POR CÍRCULO
      - 4.2.2.2 EXTRACCIÓN POR RECTÁNGULO
      - 4.2.2.3 EXTRACCIÓN POR POLÍGONO
      - 4.2.2.4 EXTRACCIÓN POR MÁSCARA
    - 4.2.3 EXTRACCIÓN EN BASE A LOS ATRIBUTOS
  - 4.3 EXTRACCIÓN ESPACIAL DE CELDAS INDIRECTA: ESTADÍSTICAS
    - 4.3.1 ESTADÍSTICAS GLOBALES
    - 4.3.2 HISTOGRAMA
    - 4.3.3 ESTADÍSTICAS ZONALES

- 4.4 EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN GEOMÉTRICA
- 5. CONVERSIÓN DE FORMATO RASTER A VECTORIAL (VECTORIZACIÓN) Y VICEVERSA (RASTERIZACIÓN)
- 6. ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN RASTER
  - 6.1 RASTER DATASET
  - 6.2 RASTER CATALOG

## **OPERACIONES RASTER (ALGEBRA DE MAPAS): FUNCIONES LOCALES, FOCALES, ZONALES Y GLOBALES**

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS (INFO EXTRACCION NAMIBIA)
2. FUNCIONES LOCALES
  - 2.1 INTRODUCCION Y FUNDAMENTOS
  - 2.2 OPERACIONES DE CÁLCULO Y APLICACIONES
    - 2.2.1 ARITMÉTICAS
      - 2.2.1.1 SUMA (PLUS)
      - 2.2.1.2 DIFERENCIA (MINUS)
      - 2.2.1.3 PRODUCTO (TIMES)
      - 2.2.1.4 DIVISIÓN (DIVIDE)
      - 2.2.1.5 POTENCIA (POWER)
      - 2.2.1.6 RAIZ CUADRADA (SQUARE ROOT)
    - 2.2.2 TRIGONOMÉTRICAS
      - 2.2.2.1 SENO (SIN)
      - 2.2.2.2 COSENO (COS)
      - 2.2.2.3 TANGENTE (TAN)
      - 2.2.2.4 FUNCIONES INVERSAS (ARC)
    - 2.2.3 ESTADÍSTICAS
      - 2.2.3.1 MAYORÍA (MAJORITY)
      - 2.2.3.2 MINORÍA (MINORITY)
      - 2.2.3.3 MAXIMO (MAXIMUM)
      - 2.2.3.4 MINIMO (MINIMUM)
      - 2.2.3.5 MEDIA (MEAN)
      - 2.2.3.6 MEDIANA (MEDIAN)
      - 2.2.3.7 RANGO (RANGE)
      - 2.2.3.8 DESVIACIÓN ESTÁNDAR (STANDARD DEVIATION)
      - 2.2.3.9 VARIEDAD (VARIETY)
    - 2.2.4 LÓGICAS
      - 2.2.4.1 BOOLEAN AND
      - 2.2.4.2 BOOLEAN NOT
      - 2.2.4.3 BOOLEAN OR
      - 2.2.4.4 BOOLEAN XOR
      - 2.2.4.5 COMBINATORIAL AND
      - 2.2.4.6 COMBINATORIAL OR
      - 2.2.4.7 COMBINATORIAL XOR
      - 2.2.4.8 IGUAL A (EQUAL TO)
      - 2.2.4.9 MAYOR QUE (GREATER THAN)
      - 2.2.4.10 MAYOR O IGUAL QUE (GREATER THAN EQUAL)
      - 2.2.4.11 MENOR QUE (LESS THAN)
      - 2.2.4.12 MENOR O IGUAL QUE (LESS THAN EQUAL)
      - 2.2.4.13 CONTENIDO EN (IN LIST)
      - 2.2.4.14 ES NULO (IS NULL)
      - 2.2.4.15 TESTEO (TEST)

- 2.3 OPERACIONES POR PONDERACIÓN
  - 2.3.1 FUNCION WEIGHTED OVERLAY
  - 2.3.2 FUNCION WEIGHTED SUM
  - 2.3.3 DIFERENCIAS
- 2.4 CALCULADORA RASTER: LENGUAJE SQL
  - 2.4.1 DEFINICIÓN DE OPERACIONES MEDIANTE LENGUAJE SQL
- 3. FUNCIONES FOCALES
  - 3.1 INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTOS
  - 3.2 OPERACIONES ESTADÍSTICAS FOCALES Y APLICACIONES
    - 3.2.1 MAYORÍA (MAJORITY)
    - 3.2.2 MINORÍA (MINORITY)
    - 3.2.3 MAXIMO (MAXIMUM)
    - 3.2.4 MINIMO (MINIMUM)
    - 3.2.5 MEDIA (MEAN)
    - 3.2.6 MEDIANA (MEDIAN)
    - 3.2.7 RANGO (RANGE)
    - 3.2.8 DESVIACIÓN ESTÁNDAR (STANDARD DEVIATION)
    - 3.2.9 VARIABILIDAD (VARIETY)
  - 3.3 OPERACIONES ESTADÍSTICAS POR BLOQUES (BLOCKS) Y APLICACIONES
    - 3.3.1 MAYORÍA (MAJORITY)
    - 3.3.2 MINORÍA (MINORITY)
    - 3.3.3 MAXIMO (MAXIMUM)
    - 3.3.4 MINIMO (MINIMUM)
    - 3.3.5 MEDIA (MEAN)
    - 3.3.6 MEDIANA (MEDIAN)
    - 3.3.7 RANGO (RANGE)
    - 3.3.8 DESVIACIÓN ESTÁNDAR (STANDARD DEVIATION)
    - 3.3.9 VARIEDAD (VARIETY)
  - 3.4 FILTROS
    - 3.4.1 LOW FILTER
    - 3.4.2 HIGH FILTER
  - 3.5 ANÁLISIS FOCAL DE FLUJOS
- 4. FUNCIONES ZONALES Y GLOBALES
  - 4.1 INTRODUCCION Y FUNDAMENTOS
  - 4.2 OPERACIONES ESTADÍSTICAS GLOBALES
  - 4.3 OPERACIONES ESTADÍSTICAS ZONALES
  - 4.4 OPERACIONES GEOMÉTRICAS ZONALES

## **FUNCIONES RASTER APLICADAS I: MANEJO DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIONES.**

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
2. FORMATO TIN
  - 2.1 INTRODUCCION
  - 2.2 OBTENCIÓN DEL MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES EN FORMATO TIN A PARTIR DE INFORMACION VECTORIAL EN FORMATO PUNTO.
    - 2.2.1 TIPOLOGÍA PUNTO 2D Y 3D
    - 2.2.2 OBTENCIÓN DE VALORES DE ALTURA DE PUNTOS 3D
  - 2.3 OBTENCIÓN DEL MODELO DIGITAL DEL TERRENO EN FORMATO TIN A PARTIR DE INFORMACION VECTORIAL EN FORMATO POLILINEA (BREAKLINES)
    - 2.3.1 POLILÍNEAS 2D Y 3D
    - 2.3.2 SOFT LINE Y HARD LINE
  - 2.4 SUAVIZADO DEL TIN: RASTERIZACIÓN
  - 2.5 INCLUSIÓN DE ELEMENTOS POLIGONALES EN EL TIN
3. MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN EN FORMATO VECTORIAL
  - 3.1 INTRODUCCIÓN
  - 3.2 OBTENCIÓN DE LOS TRIANGULOS DE UN TIN
  - 3.3 CORRECCIÓN DE LA SUPERFICIE
  - 3.4 EJES Y NODOS DE UN TIN
4. CORRECCIÓN DEL MDE
  - 4.1 OBTENCIÓN DEL TIN EN COORDENADAS GEOGRAFICAS Y PROYECTADAS
  - 4.2 CORRECCION DEL TIN EN FUNCIÓN DE LA LATITUD
5. MAPAS DERIVADOS DEL MDE: PENDIENTES Y ORIENTACIONES
  - 5.1 FUNDAMENTOS DE OBTENCIÓN DEL MAPA PENDIENTES
  - 5.2 METODOS DE OBTENCIÓN DEL MAPA DE PENDIENTES:
    - 5.2.1 OBTENIDO A PARTIR DEL MDE RASTER EN COORDENADAS UTM
    - 5.2.2 OBTENIDO A PARTIR DEL MDE EN FORMATO TIN Y COORDENADAS GEOGRÁFICAS
    - 5.2.3 OBTENIDO A PARTIR DEL MDE RASTER EN COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y CORREGIDO
  - 5.3 FUNDAMENTOS DE OBTENCIÓN DEL MAPA DE ORIENTACIONES
  - 5.4 OBTENCIÓN DEL MAPA DE ORIENTACIONES: COMPROBACIÓN DE VALORES DE ORIENTACION
6. PERFILES DEL TERRENO
  - 6.1 INTRODUCCIÓN
  - 6.2 PERFILES DEL TERRENO MEDIANTE SELECCIÓN GRÁFICA
  - 6.3 PERFILES DEL TERRENO MEDIANTE LA INTERPOLACIÓN CON CAPA VECTORIAL
7. APLICACIONES: EXPLANACIONES DEL TERRENO
  - 7.1 OBTENCIÓN DE LOS TIN DE DESMONTE Y TERRAPÉN AUXILIARES
  - 7.2 DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE GANANCIA Y PÉRDIDA DE MATERIAL

- 7.3 OBTENCIÓN DE LOS TIN REALES DE DESMONTE Y TERRAPLÉN
- 7.4 OBTENCIÓN DEL TIN DEL TERRENO POSTERIOR A LA EXPLANACIÓN.
- 7.5 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS EN ARCSCENE
- 8. LINEAS DE VISIBILIDAD
  - 8.1 LINEAS DE VISIBILIDAD MEDIANTE SELECCIÓN GRÁFICA
  - 8.2 LINEAS DE VISIBILIDAD A PARTIR DE INFORMACIÓN VECTORIAL (POLILINEAS 2D)
- 9. CUENCAS DE VISIBILIDAD: ANALISIS DE IMPACTO
  - 9.1 GENERACIÓN DE CUENCAS VISUALES
  - 9.2 CORRECCIÓN DE IMPACTO VISUAL: PANTALLAS VEGETALES

## ***FUNCIONES RASTER APLICADAS II: INTERPOLACIÓN, DENSIDAD Y DISTANCIAS***

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.
2. OBTENCIÓN DE SUPERFICIES RASTER MEDIANTE FUNCIONES DE INTERPOLACIÓN.
  - 2.1. INTRODUCCIÓN.
  - 2.2. INTERPOLACIÓN PONDERADA POR EL INVERSO DE LA DISTANCIA.
    - 2.2.1. FUNDAMENTOS.
    - 2.2.2. EFECTOS DE LA POTENCIA DE LA DISTANCIA, CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO DE BÚSQUEDA Y BARRERAS EN EL RESULTADO FINAL.
  - 2.3. INTERPOLACIÓN POR VECINOS NATURALES.
    - 2.3.1. FUNDAMENTOS.
    - 2.3.2. ANÁLISIS COMPARATIVO CON EL MÉTODO IDW.
  - 2.4. SUPERFICIES TENDENCIALES: INTERPOLACIÓN POLINÓMICA GLOBAL.
    - 2.4.1. FUNDAMENTOS.
    - 2.4.2. COMPARACIÓN DE RESULTADOS CON POLINOMIOS DE DISTINTO GRADO Y CON EL MÉTODO.
  - 2.5. SUPERFICIES DE MÍNIMA CURVATURA: INTERPOLACIÓN SPLINE.
    - 2.5.1. FUNDAMENTOS.
    - 2.5.2. MÉTODOS: TENSION SPLINE Y REGULAR SPLINE.
    - 2.5.3. EFECTO DE LA INTRODUCCIÓN DE BARRERAS.
  - 2.6. MÉTODOS GEOESTADÍSTICOS DE INTERPOLACIÓN: KRIGEADO.
    - 2.6.1. FUNDAMENTOS.
    - 2.6.2. MÉTODOS: KRIGEADO ORDINARIO Y KRIGEADO UNIVERSAL.
    - 2.6.3. AJUSTE DEL SEMIVARIOGRAMA EMPÍRICO.
    - 2.6.4. EFECTO DEL ENTORNO DE BÚSQUEDA.
3. OBTENCIÓN DE SUPERFICIES RASTER MEDIANTE ANÁLISIS DE DENSIDAD.
  - 3.1. INTRODUCCIÓN.
  - 3.2. FUNCIÓN DE DENSIDAD ORDINARIA.
    - 3.2.1. FUNDAMENTOS.
    - 3.2.2. DENSIDAD DE ELEMENTOS PUNTUALES.
    - 3.2.3. DENSIDAD DE ELEMENTOS LINEALES.
  - 3.3. FUNCIÓN DE DENSIDAD KERNEL.
    - 3.3.1. FUNDAMENTOS.
    - 3.3.1. DENSIDAD DE ELEMENTOS PUNTUALES.
    - 3.3.2. DENSIDAD DE ELEMENTOS LINEALES.
4. ANÁLISIS DE DISTANCIAS.
  - 4.1. INTRODUCCIÓN.
  - 4.2. FUNDAMENTOS DE LA FUNCIÓN DE DISTANCIA EUCLIDIANA.

- 4.3. FUNDAMENTOS EN LA OBTENCIÓN RASTER DE ASIGNACIÓN Y DIRECCIONES EN BASE A CÁLCULOS DE DISTANCIA EUCLIDIANA.
- 4.4. APLICACIONES PRÁCTICAS DE LAS FUNCIONES DE ANÁLISIS DE DISTANCIA EUCLIDIANA.
- 4.5. FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS DE COSTES-DISTANCIAS.
- 4.6. APLICACIONES PRÁCTICAS DEL ANÁLISIS DE COSTES-DISTANCIAS: VALORACIÓN DE PENDIENTES.
- 4.7. FUNDAMENTOS DE LA FUNCIÓN DE COSTES-DISTANCIAS APLICADAS AL ANÁLISIS DE RUTAS.