



ÍNDICE DE PRÁCTICAS Y EJERCICIOS DE LA ASIGNATURA: PROGRAMA ARCGIS PRO

Tema 3 → SIG y Modelos Digitales de Elevaciones: Generación (Unidad I) y Análisis (Unidad II)

Unidad 1 Generación de Modelos Digitales de Elevaciones

Práctica	Ejercicios
5→ Generación de un Modelo Digital del Terreno en ARCGIS Pro	13] Exploración y preparación de datos altimétricos de partida
	14] Interpolación TIN
	15] Transformación de la red de triángulos en una malla raster

Unidad 2 Análisis a partir de Modelos Digitales de Elevaciones

6→ Representación de perfiles topográficos	16] Representa el perfil topográfico del eje lineal que recorre el tramo de tendido de alta tensión que se traza en la parte sur del ámbito de estudio
7→ Operaciones básicas de capa única a partir de MDE	17] Calcula el mapa de pendientes en porcentaje a partir del MDE_H35.tif
	18] Calcula el mapa de orientaciones a partir del MDE_H35.tif
	19] Representa el relieve sombreado de la zona de estudio a partir del MDE_H35.tif
8→ Análisis de visibilidad a partir de un MDE	20] Estudio de la cuenca de visibilidad desde el Monumento al Indiano y a la Marina de Castilla
	21] Analiza en la zona de estudio los sectores que son más visibles desde los distintos monumentos
9→ Análisis hidrológico a partir de un MDE	22] Preparación del MDE para análisis hidrológicos, lo que implica tres análisis que adaptan y complementan el MDE para los análisis hidrológicos
	23] Cálculo de la cuenca de drenaje al Río Pámanes



Tema 3-U1

PRÁCTICA 5. GENERACIÓN DE UN MODELO DIGITAL DEL TERRENO EN ARCGIS PRO



EJERCICIO 13 Exploración y preparación de datos altimétricos de partida

13.1: Carga de los datos altimétricos disponibles e identificación del campo que contine el valor de elevación

BTN0201L_CUR_NIV.shp | BTN0204P_PUN_ACO.shp

Campos

13.2: Exploración visual de los datos altimétricos de partida. Representación del campo de altitud en colores graduados en la capa de curvas de nivel y etiquetamos la altitud en los puntos de cota

Para etiquetar los puntos de cota, accedemos a la pestaña Etiquetado, habilitamos etiquetado, elegimos el campo y damos formato de texto.

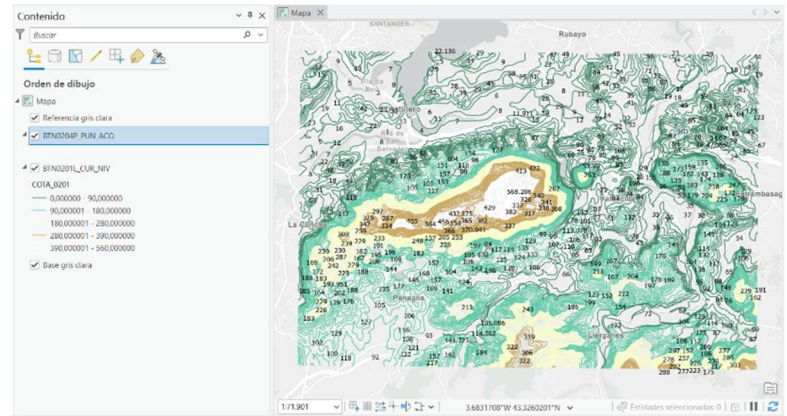
Etiqueta

Clase Clase 1

Etiquetar las entidades de esta clase

Campo COTA_0204

Clase de etiqueta



EJERCICIO 14 Interpolación TIN

Pestaña Análisis → Geoprocesamiento



Crear TIN

Geoprocesamiento

Crear TIN

Parámetros Entornos

TIN de salida

TIN_H35

Sistema de coordenadas

ETRS_1989_UTM_Zone_30N

Clase de entidad de entrada

Entidades de entrada

0201L_CUR_NIV

Campo de altura

COTA_0201

Tipo

Hard_Line

Campo de etiqueta

<None>

Entidades de entrada

0204P_PUN_ACO

Campo de altura

COTA_0204

Tipo

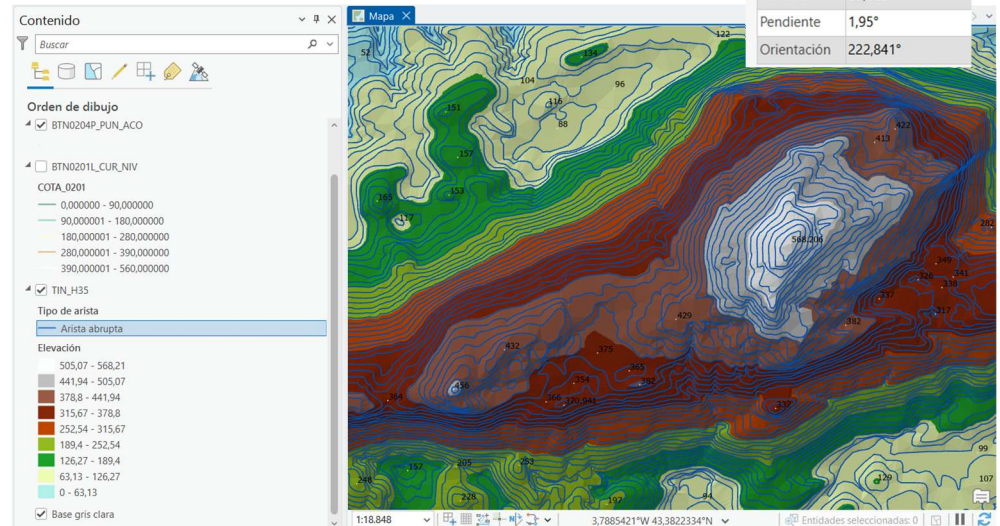
Puntos de masa

Campo de etiqueta

<None>

Restringida de Delaunay

TIN_H35 resultante: detalle de visualización



EJERCICIO 15 Transformación de la red de triángulos en una malla raster

Pestaña Análisis → Geoprocesamiento



De TIN a Raster [TIN to Raster]

De TIN a raster

Parámetros Entornos

TIN de entrada

TIN_H35

Ráster de salida

MDT_TIN_H35

Tipo de datos de salida

Punto flotante

Método

Lineal

Distancia de Muestra

Tamaño de celda

Valor de muestra

5

Factor Z

1

Si distancia de muestra es "Tamaño de celda" el valor de muestra determina el tamaño de celda

Factor 1 no altera la elevación

Además, en la operación “De TIN a ráster” necesario configurar el entorno de la nueva capa raster

Geoprocesamiento

De TIN a ráster

Parámetros **Entornos**

Valores ignorados en estadísticas

Coordenadas de salida

Sistema de coordenadas de salida
ETRS_1989_UTM_Zone_30N

Transformaciones geográficas

Extensión de procesamiento

Extensión

Extensión X e Y

Superior 4807440,87862368

Izquierda 430755,950344481

Derecha 444342,465721647

Inferior 4798061,5037995

Sistema de coordenadas de extensión
ETRS 1989 UTM Zone 30N

Tomado de alguna de las capas, por ejemplo BTN0201L_CUR_NIV.shp (todas las capas están en ETRS89, UTM 30N)

Tomado de TIN_H35 para asegurar que el raster abarca toda la zona de estudio. También serviría BTN0201L_CUR_NIV.shp

Información del ráster

Columnas	2717
Filas	1876
Número de bandas	1
Tamaño de celda X	5
Tamaño de celda Y	5
Tamaño sin comprimir	19,44 MB
Formato	FGDBR
Tipo de fuente	Genérico
Tipo de píxel	punto flotante
Profundidad de píxel	32 bits

Propiedades del raster

MDT_TIN_H35 resultante

Contenido

Buscar

Orden de dibujo

COTA_0201

0,000000 - 90,000000

90,000001 - 180,000000

180,000001 - 280,000000

280,000001 - 390,000000

390,000001 - 560,000000

☒ MDT_TIN_H35

Valor

567,9535522460938

0

☐ TIN_H35

Tipo de arista

Arista abrupta

Elevación

505,07 - 568,21

441,94 - 505,07

378,8 - 441,94

315,67 - 378,8

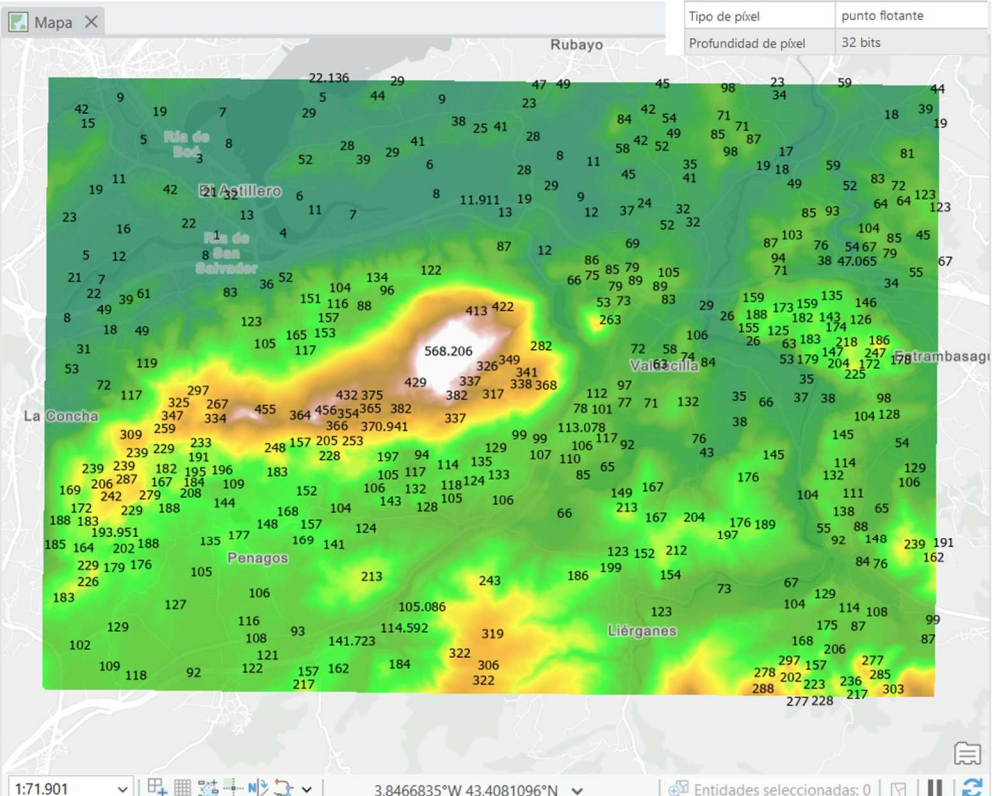
252,54 - 315,67

189,4 - 252,54

126,27 - 189,4

63,13 - 126,27

0 - 63,13





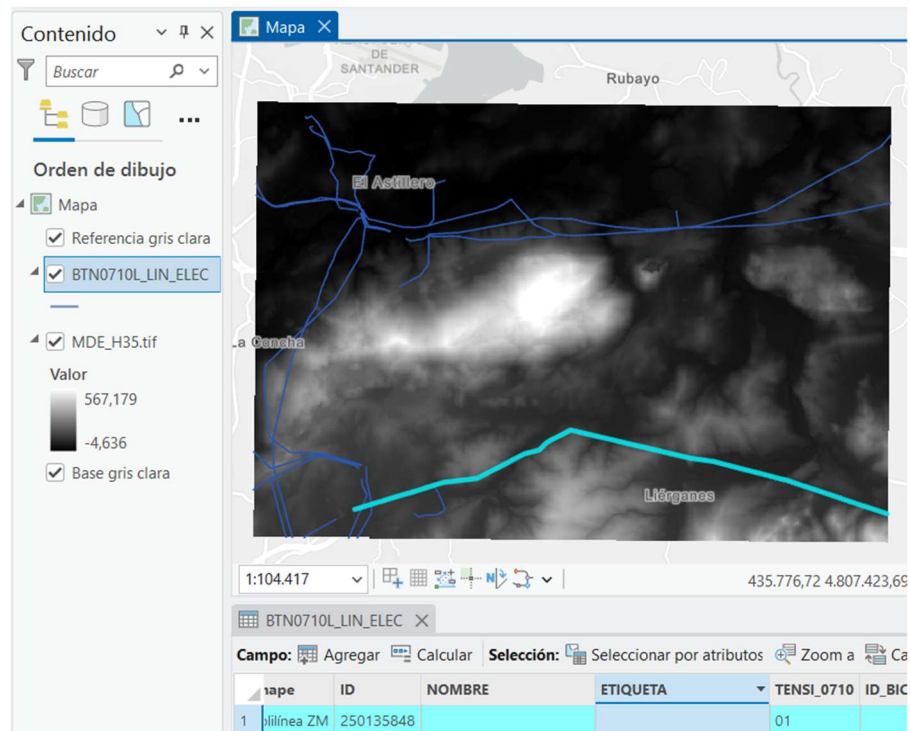
Tema 3-U2

PRÁCTICA 6. REPRESENTACIÓN DE PERFILES TOPOGRÁFICOS



EJERCICIO 16 Representa el perfil topográfico del eje lineal que recorre el tramo de tendido de alta tensión que se traza en la parte sur del ámbito de estudio

16.1: Seleccionamos el tramo que usaremos como línea de perfil



16.2: Representamos el perfil

Pestaña **Análisis** → **Geoprocesamiento** → **Perfil (Profile)**

Geoprocesamiento

Parámetros Entornos **No necesario**

Entidades de línea de entrada
BTN0710L_LIN_ELEC

☒ Usar los registros seleccionados: 1

Campo de Id. de perfil

Resolución DEM
24 metros

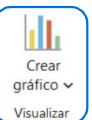
Distancia máxima de muestreo

Unidades de distancia máxima de muestreo
Metros

Como resultado de esta operación, se genera un archivo **feature_set** que representa la línea de perfil. ArcGIS la almacena en la geodatabase del proyecto para poder reutilizarla. No contiene la gráfica del perfil, sino el trazado sobre el que se calcula.

A continuación:

- Se señala la capa **feature_set** (Perfil de salida) como capa activa.
- En la pestaña **Datos** → **Crear gráfico** → **Gráfico de perfil**



Propiedades de gráfico - Perfil de salida

Gráfico de Perfil Perfil de salida

Datos Ejes Guías Formato General

General

Rastrear cursor ☒ **Seguimiento interactivo**

Variable del eje Y
Z

Estilo
Relleno

Opciones de guardado como gráfico que exporta el perfil a imagen



Tema 3-U2

PRÁCTICA 7. OPERACIONES BÁSICAS DE CAPA ÚNICA A PARTIR DE MDE

**EJERCICIO 17** Calcula el mapa de pendientes en porcentaje a partir del MDE_H35.tifPestaña **Análisis** → **Geoprocusamiento** → **Pendiente (Slope)**

Geoprocusamiento

← PENDIEN

Pendiente (Herramientas de 3D Analyst)
Identifica la pendiente (gradiente o inclinación) de cada celda de un ráster

En la pestaña **Entornos** se usa el MDE_H35 como referencia para el tamaño de celda, alineación, sistema de coordenadas y la extensión de procesamiento. Esto asegura el ajuste perfecto.

Geoprocusamiento

← **Pendiente** +

Parámetros **Entornos** !

Ráster de entrada
MDE_H35.tif

Ráster de salida
PENDIPORCEN

Unidades de medición de salida
Elevación en porcentaje

Método
Planar

Factor z
1

Dispositivo objetivo para el análisis
GPU, luego, CPU

Análisis ráster

Tamaño de celda
MDE_H35.tif

Alinear ráster
MDE_H35.tif

Coordenadas de salida
Sistema de coordenadas de salida
ETRS_1989_UTM_Zone_30N

Extensión de procesamiento

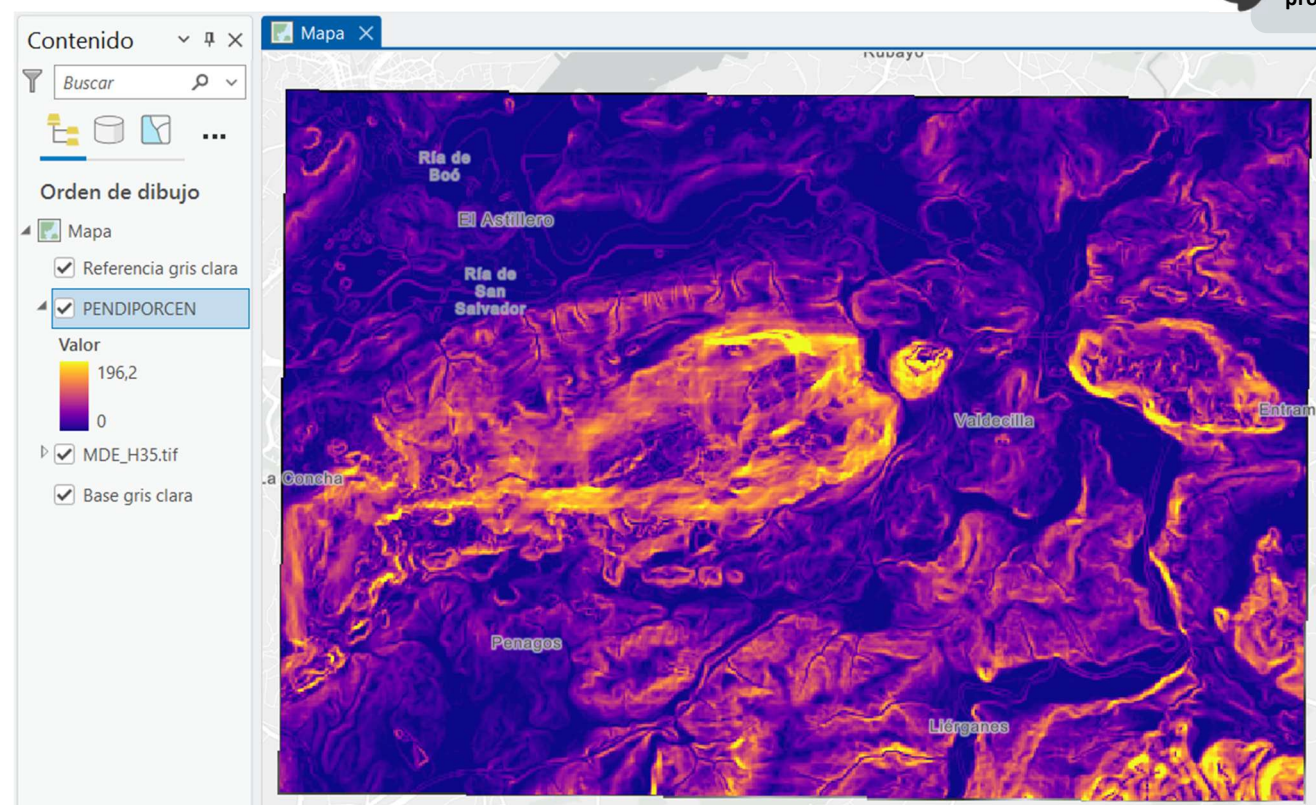
Extensión

Extensión X e Y

Superior	4807450
Izquierda	430750
Derecha	444350
Inferior	4798050

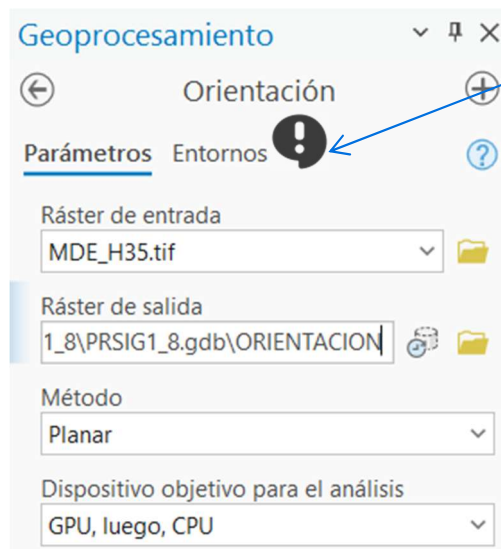
Salida: C:\SIG1RASTER\CAPAS\PENDIPORCEN

Fuera de la GDB del proyecto, en CAPAS



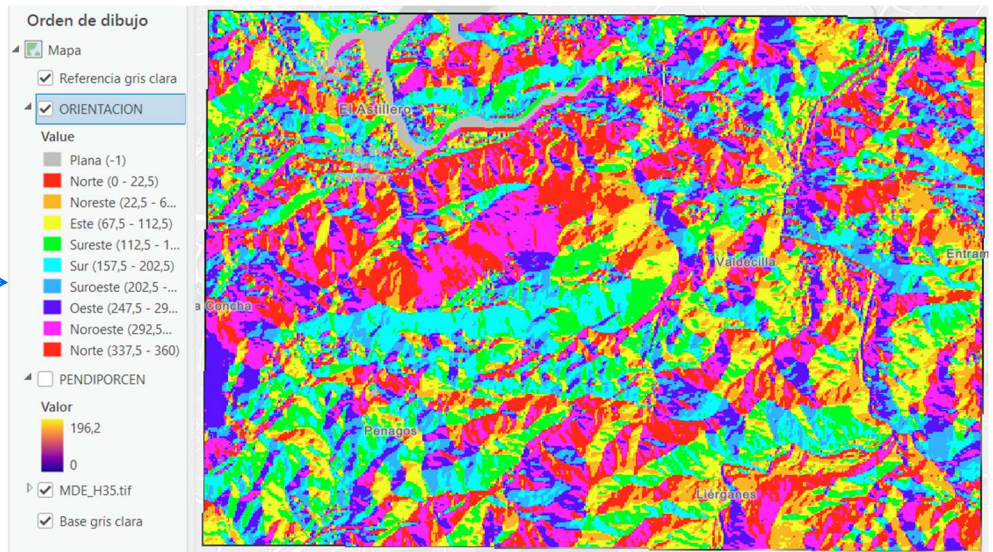
EJERCICIO 18 Calcula el mapa de orientaciones a partir del MDE_H35.tif

Pestaña Análisis → Geoprocusamiento → Orientación



En la pestaña **Entornos** se usa el MDE_H35 como referencia para el tamaño de celda, alineación, sistema de coordenadas y la extensión de procesamiento. Esto asegura el ajuste perfecto.

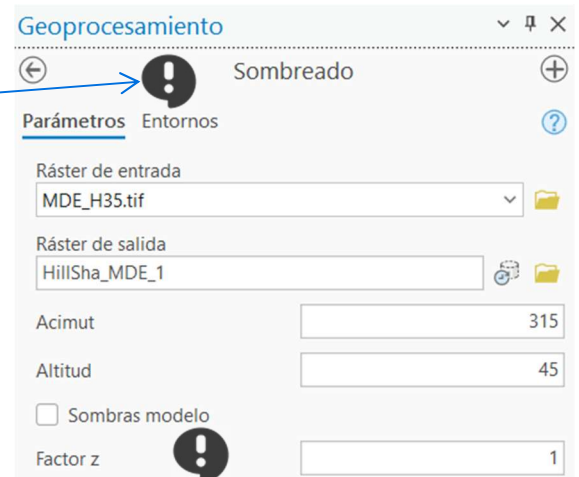
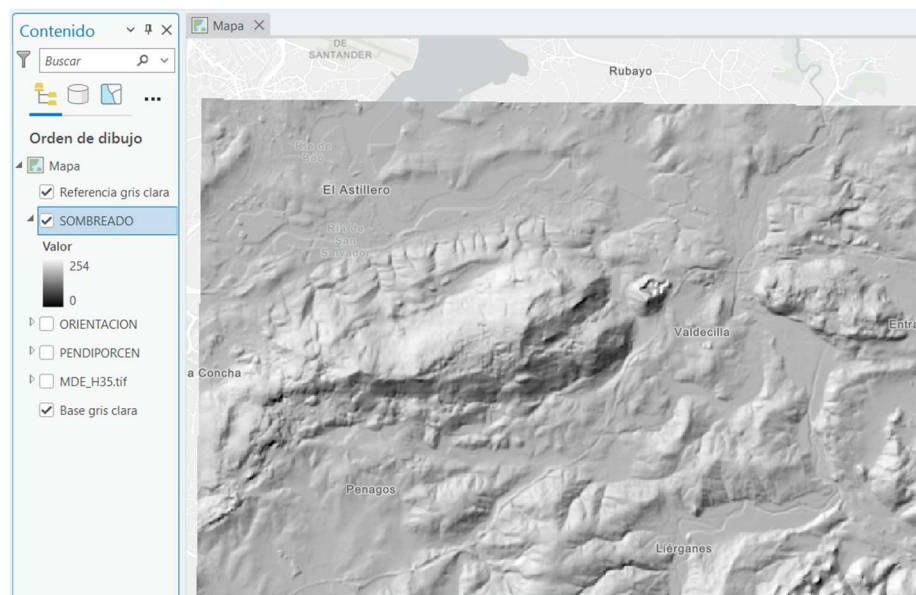
La herramienta genera un ráster donde cada celda contiene la dirección de máxima pendiente: 0° o 360° organizadas en intervalos cualitativos para su representación. Las superficies horizontales, de pendiente 0, reciben un valor especial de orientación (-1).



EJERCICIO 19 Representa el relieve sombreado de la zona de estudio a partir del MDE_H35.tif

Pestaña Análisis → Geoprocusamiento → Sombreado

En la pestaña **Entornos** se usa el MDE_H35 como referencia para el tamaño de celda, alineación, sistema de coordenadas y la extensión de procesamiento. Esto asegura el ajuste perfecto.



Se deja desactivado
pues no buscamos
las sombras reales
del relieve (que
pueden ocultar
algunas zonas), sino
el relieve
sombreado

Tema 3-U2

PRÁCTICA 8. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD A PARTIR DE UN MDE



EJERCICIO 20 Estudio de la cuenca de visibilidad desde el Monumento al Indiano y a la Marina de Castilla, situado en Peña Cabarga, con una altura del visor/emisor/receptor de 15 metros en un radio de 4 kilómetros



MDE_H35.tif | BTN0525P_MONUME.shp

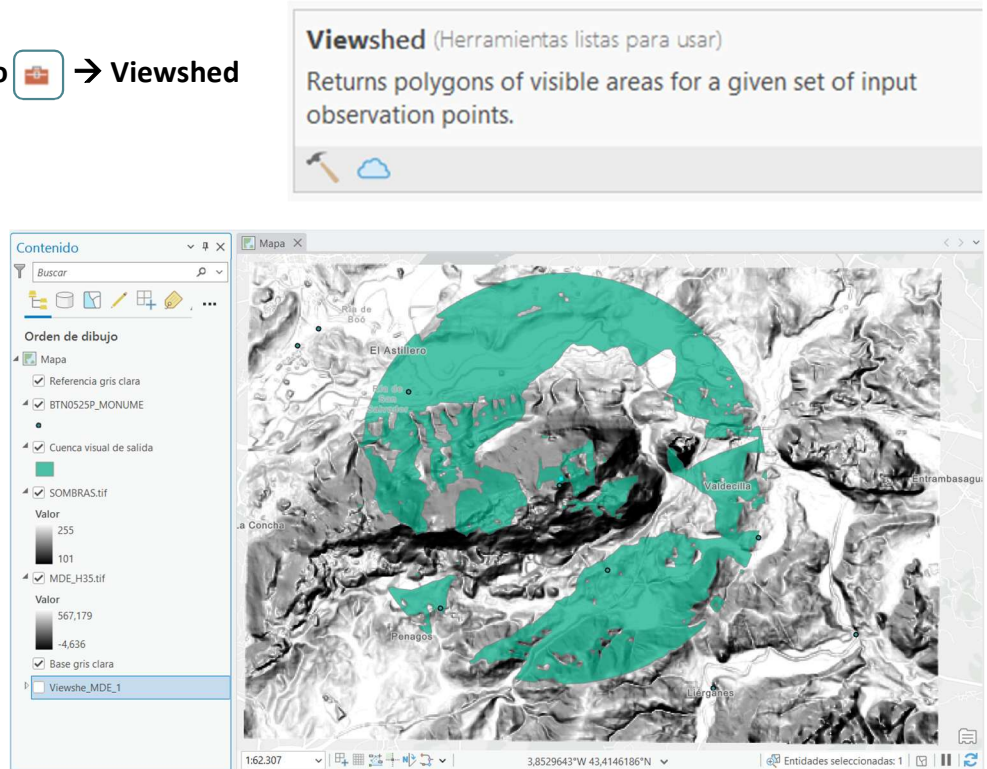
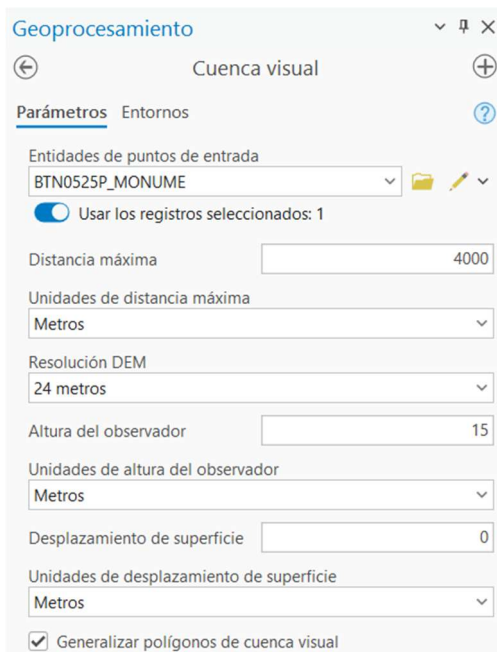
20.1: Cargamos la capa raster MDE_H35

20.2: Preparar punto de observación
(Capa vectorial con geometría de puntos) → A partir de la capa vectorial BTN0525P_MONUME.shp



20.3: Calculamos la cuenca de visibilidad, optando por la variante de ArcGIS Pro que genera un resultado en formato vectorial

Pestaña Análisis → Geoprocесamiento → Viewshed



Cuenca visual de salida						
Product Name	Source	Source URL	Perimeter Kilometers	Area Square Kilometers	Shape_Length	Shape_Area
1 Airbus_WorldDEM4Ort...	Airbus Defence and Spa...	http://www.intelligence-ai	115,461888	26,908884	158870,235271	50962535,297391

En la tabla de atributos de la cuenca es posible consultar su dimensión, por ejemplo, a través del dato de superficie en kilómetros cuadrados

La cuenca visual vectorial obtenida puede ser transformada en raster mediante rasterización

Pestaña Análisis → Geoprocесamiento →



Todos los parámetros del entorno de la capa de salida raster toman como referencia el MDE_H35

Salida: CVISUAL_INDIANO.tif

EJERCICIO 21 Analiza en la zona de estudio los sectores que son más visibles desde los distintos monumentos que se localizan en la zona



MDE_H35.tif| BTN0525P_MONUME.shp

Pestaña **Análisis** → **Geoprocesamiento** → **Viewshed**

Visibilidad (Herramientas de 3D Analyst)

Determina las ubicaciones de superficie de ráster visibles para un conjunto de entidades de observador, o identifica...

Geoprocesamiento

Cuenta visual

Parámetros Entornos

Ráster de entrada
MDE_H35.tif

Entidades de puntos y polilíneas de observador de entrada
BTN0525P_MONUME

Ráster de salida
CVISUAL_PROPORCIONAL

Ráster sobre el nivel del suelo de salida

Factor z
1

☒ Utilizar las correcciones de la curvatura de la Tierra

Coefficiente de refracción
0,13

Parámetros **Entornos**

Geodatabase

Palabra clave CONFIG de salida

Auto ejecución
1000

Análisis ráster

Tamaño de celda
MDE_H35.tif

Método de proyección de tamaño de celda
Convertir unidades

Máscara
MDE_H35.tif

Alinear ráster
MDE_H35.tif

Coordenadas de salida

Sistema de coordenadas de salida
ETRS_1989_UTM_Zone_30N

Transformaciones geográficas

Extensión de procesamiento

Extensión **MDE_H35.tif**

Extensión X e Y

Superior
4807450

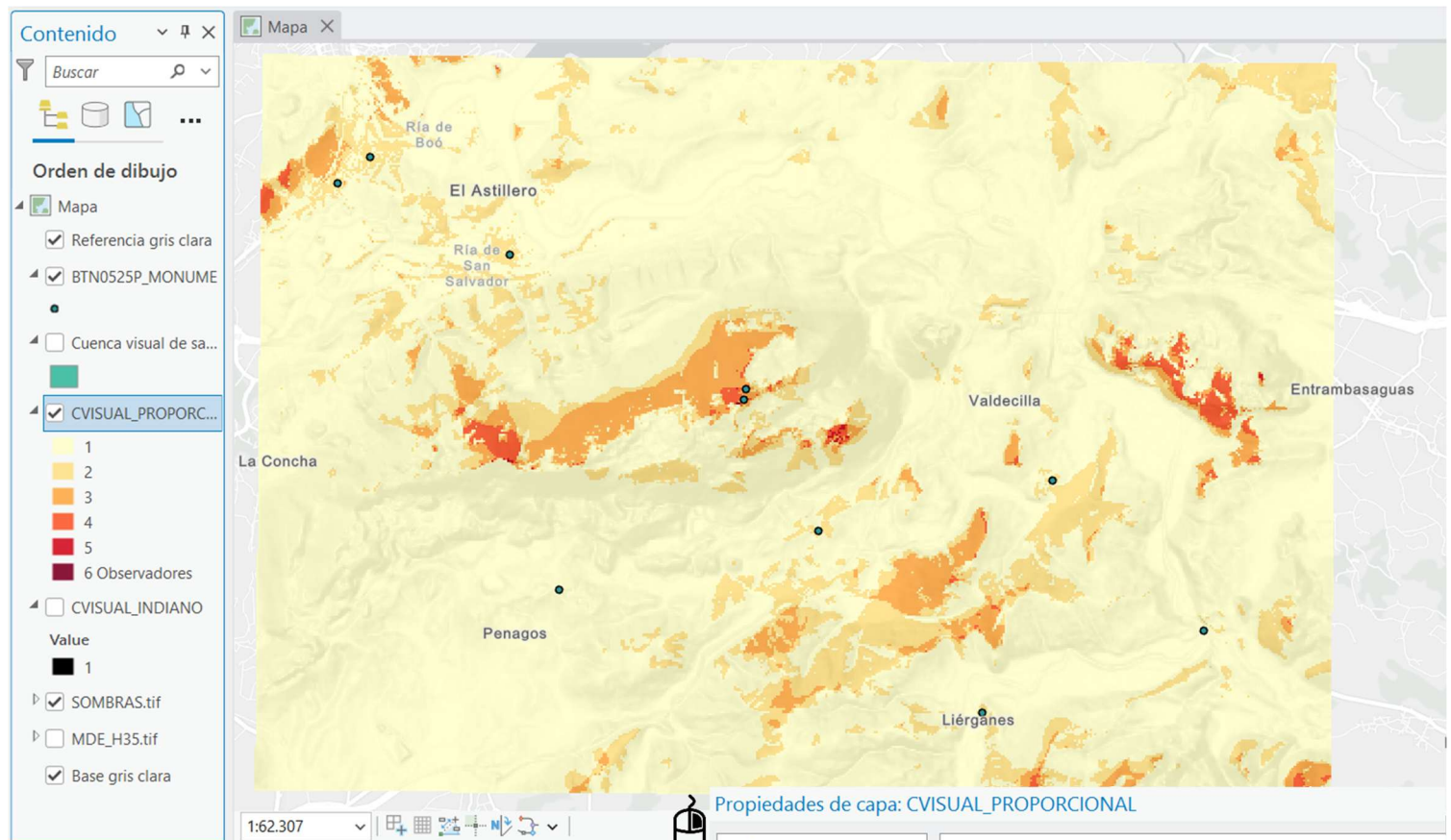
Izquierda
430750

Derecha
444350

Inferior
4798050

Sistema de coordenadas de extensión
ETRS 1989 UTM Zone 30N

Resultado: CVISUAL_PROPORCIONAL.tif



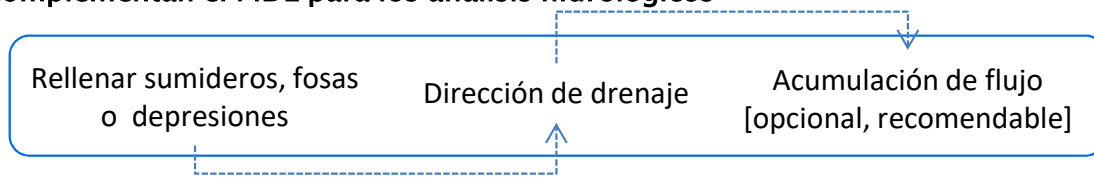
La capa resultante tiene la misma estructura que el MDE_H35 gracias a los parámetros indicados en la pestaña de “Entornos” de la operación. Las celdas más visibles están en la cuenca de 6 monumentos de los 10 existentes en la capa.

Tema 3-U2

PRÁCTICA 9. ANÁLISIS HIDROLÓGICO A PARTIR DE UN MDE



EJERCICIO 22 Preparación del MDE para análisis hidrológicos, lo que implica tres análisis que adaptan y complementan el MDE para los análisis hidrológicos



Pestaña Análisis → Geoprocusamiento  → Fill Relleno | Flow direction | Flow accumulation

22.1: Rellenamos sumideros del MDE_H35 para generar el MDE_CORREGIDO válido para análisis hidrológicos

En Entornos se toma como referencia el MDE_H35 para: tamaño de celda, alinear raster, sistema de coordenadas de salida y extensión

Se deja vacío para que se rellene todos los sumideros

MDE_CORREGIDO.tif

22.2: Calculamos la dirección de flujo del MDE_H35

En Entornos se toma como referencia el MDE_H35 para: tamaño de celda, alinear raster, sistema de coordenadas de salida y extensión

DIRECCION_FLUJO.tif

22.3: Calculamos la acumulación de flujo del MDE_H35

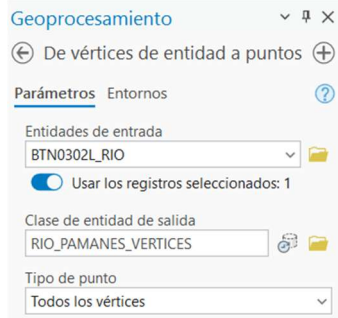
En Entornos se toma como referencia el MDE_H35 para: tamaño de celda, alinear raster, sistema de coordenadas de salida y extensión

EJERCICIO 23 Cálculo de la cuenca de drenaje al Río Pámanes

23.1: Cargamos la capa BTN0302L_RIO.shp y seleccionamos por atributos el Río Aguanaz

Donde es igual que

23.2: Preparación del punto de salida para el cálculo de la cuenca de drenaje al Río Pámanes

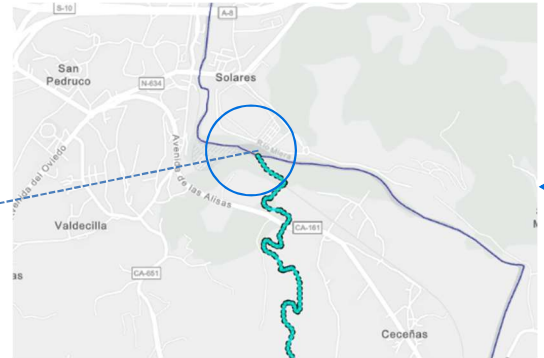
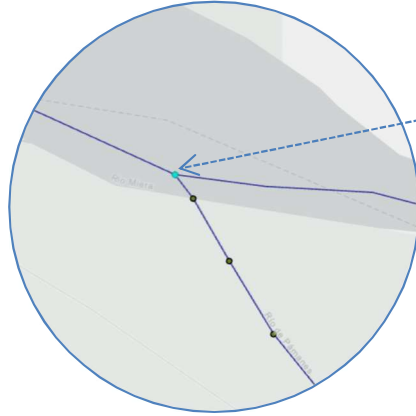
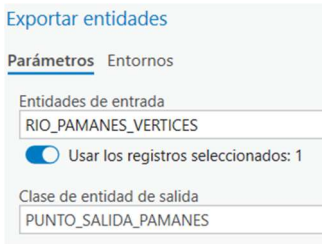


Pestaña **Análisis** → **Geoprocesamiento** → De vértices de entidad a puntos

Teniendo el Río Pámanes seleccionado generamos una capa de puntos a lo largo de la línea del río, utilizando como referencia sus vértices

Se toma como referencia de punto de salida y se guarda en una capa separada.

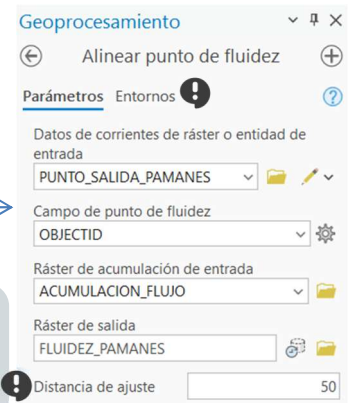
Datos → Exportar entidades



23.3: Alineamos el punto a la red de drenaje

Alinear punto de fluidez
Snap Pour Point

Con una resolución de 25 m, la distancia de ajuste otorgada (50 m) permite 2 celdas de distancia para el ajuste

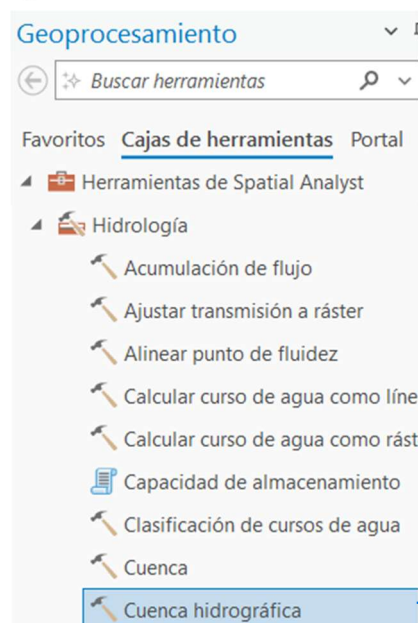


23.4: Generamos la cuenca de drenaje para el Río Pámanes

Pestaña **Análisis** → **Geoprocesamiento** → Cuenca hidrográfica *Watershed*

DIRECCION_FLUJO.tif | PUNTO_SALIDA_PAMANES.shp

Hay varios operadores con esta denominación, por lo que se recomienda acceder desde las Herramientas de Spatial Analyst → Hidrología → Cuenca hidrográfica



La capa resultante presenta valor 1 en las celdas que forman parte de la cuenca de drenaje y valor nulo en las celdas externas a la cuenca (sin color)

