



ÍNDICE DE PRÁCTICAS Y EJERCICIOS DE LA ASIGNATURA: PROGRAMA QGIS

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 QGIS	13] Exploración y preparación de datos altimétricos de partida
	14] Rasterización de los datos altimétricos de partida (curvas de nivel)
	15] Interpolación de valores nulos en la capa raster a partir de valores conocidos

Unidad 2 Análisis a partir de Modelos Digitales de Elevaciones

6→ Representación de perfiles topográficos	16] Explora las altitudes de la zona de estudio a partir de perfiles topográficos basados en líneas temporales dibujadas en pantalla, representando las altitudes de la capa raster MDE_H35.tif
7→ Operaciones básicas de capa única a partir de MDE	17] Calcula el mapa de pendientes en grados 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 la Iglesia de San Juan, próxima al núcleo de La Cavada
9→ Análisis hidrológico a partir de un MDE	21] Preparación del MDE para análisis hidrológicos, lo que implica tres aspectos que adaptan el MDE para que los análisis sean correctos
	22] Cálculo de las cuencas de drenaje (automáticas) del área de estudio
	23] Cálculo de la cuenca de drenaje a un punto de salida aguas abajo del Río Miera

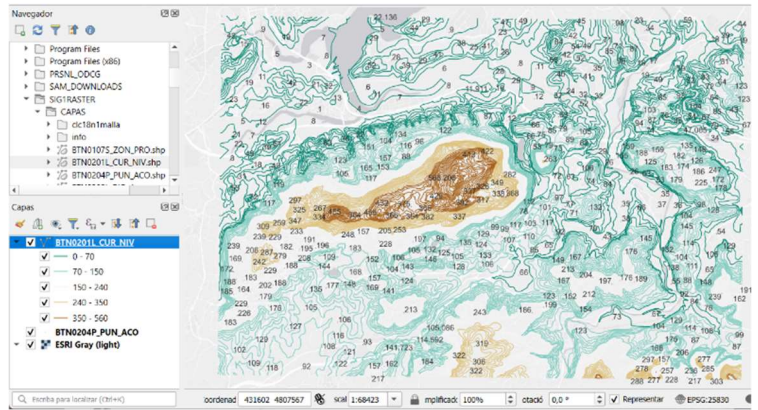
Tema 3-U1

PRÁCTICA 5. GENERACIÓN DE UN MODELO DIGITAL DEL TERRENO EN QGIS

**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 intervalos en la capa de curvas de nivel y etiquetado de los puntos de cota**13.3:** Combinación de la información altimétrica de curvas de nivel y puntos de cota en un solo archivo. Para ello, ambos archivos deben estar en la misma geometría, por lo que se convierten las curvas de nivel en puntos equiespaciadosCaja de herramientas de procesos → Geometría vectorial → Puntos a lo largo de geometría

Se puede definir la distancia entre puntos a lo largo de la línea; en este caso, 10 m

Salida:
BTN0201L_CUR_NIV_PUNTOS.shp

Caja de herramientas de procesos → Geometría vectorial → Unir capas vectoriales

BTN0201L_CUR_NIV_PUNTOS.shp
BTN0204P_PUN_ACO.shp

Combinado: ALTITUDES_PUNTOS.shp

Se revisa la tabla de atributos y se define un nuevo campo denominado COTA que integre los datos de altitudes de los puntos de las curvas (COTA_0201) y los datos de altitudes de los puntos de cota (COTA_0204)

a) Selección de puntos con dato en COTA_0204

b) Calculadora de campos para dar el valor a COTA



c) Se invierte la selección



d) Con la calculadora de campo se actualiza el campo COTA con el contenido del campo COTA_0201

Ponemos la capa en modo edición y se accede a la tabla de atributos



EJERCICIO 14 Rasterización de los datos altimétricos de partida (curvas de nivel)

Menú Raster → Conversión → Rasterizar (vector a ráster)

Conversión vectorial - Rasterizar (vectorial a ráster)

Parámetros Registro

Capa de entrada
ALTITUDES_PUNTOS [EPSG:25830]

☐ Objetos seleccionados solamente

Campo a usar para un valor de marcado [opcional]
123 COTA

Un valor fijo para marcar [opcional]
0,000000

☐ Burn value extracted from the "Z" values of the feature

Unidades tamaño del ráster de salida
Unidades georreferenciadas

Resolución Ancho/Horizontal
5,000000

Resolución Altura/Vertical
5,000000

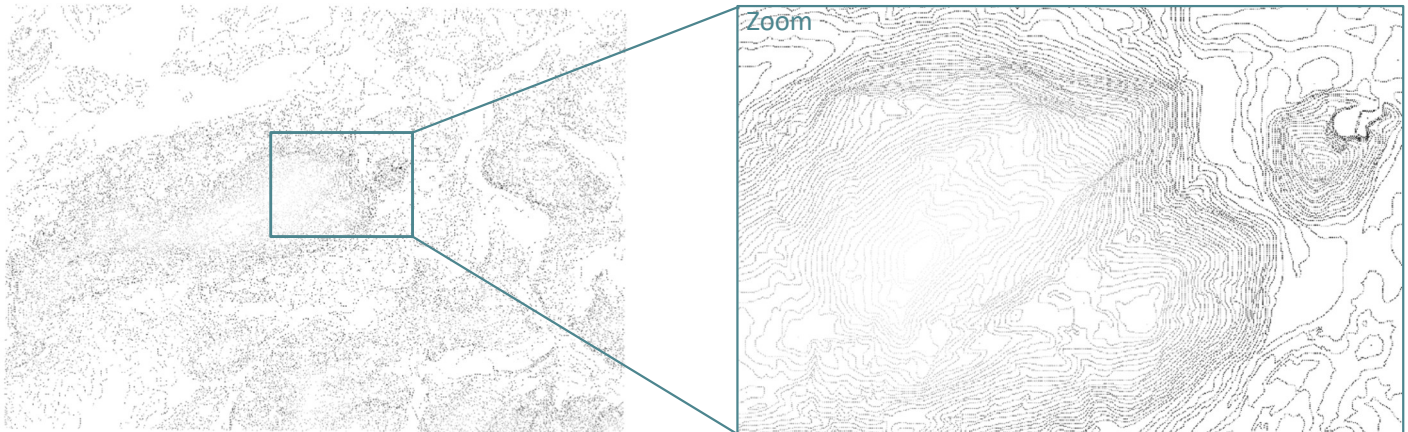
Extensión de salida [opcional]
430758.1706,444340.1865,4798062.3338,4807439.5822 [EPSG:25830]

Assign a specified NoData value to output bands [opcional]
0,000000

Resolución de salida 5 m

Basado en la dimensión de la capa de ALTITUDES_PUNTOS

Salida → C:/SIG1RASTER/CAPAS/ALTITUDES_5M.tif



EJERCICIO 15 Interpolación de valores nulos en la capa raster a partir de valores conocidos



Caja de herramientas de procesos → GDAL → Fill NoData

Análisis ráster - Fill NoData

Parámetros Registro

Capa de entrada
ALTITUDES_5M [EPSG:25830]

Número de bandas
Banda 1 (Gray)

Distancia máxima (en píxeles) a la que buscar valores a interpolar
150

Número de iteraciones de suavizado a ejecutar después de la interpolación
0

Caja de herramientas de Procesos

NoDa

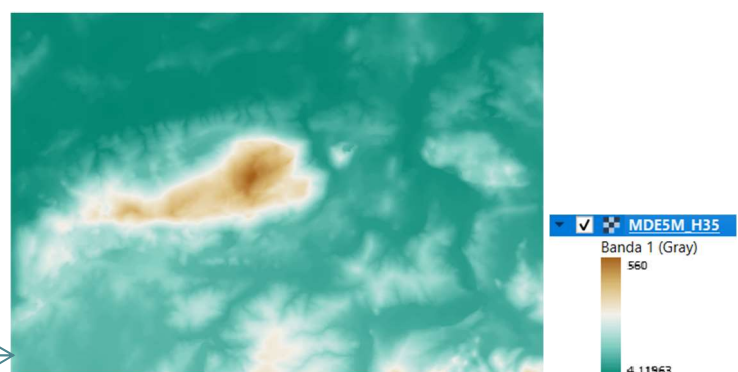
Herramientas ráster

Rellenar celdas sin datos

GDAL

Análisis ráster

Fill NoData



Salida: MDE5M_H35



Tema 3-U2

PRÁCTICA 6. REPRESENTACIÓN DE PERFILES TOPOGRÁFICOS



EJERCICIO 16 Explora las altitudes de la zona de estudio a partir de perfiles topográficos basados en líneas temporales dibujadas en pantalla, representando las altitudes de la capa raster MDE_H35.tif

16.1: Instalamos el complemento Profile tool de QGIS desde Complementos → Administrar e instalar complementos

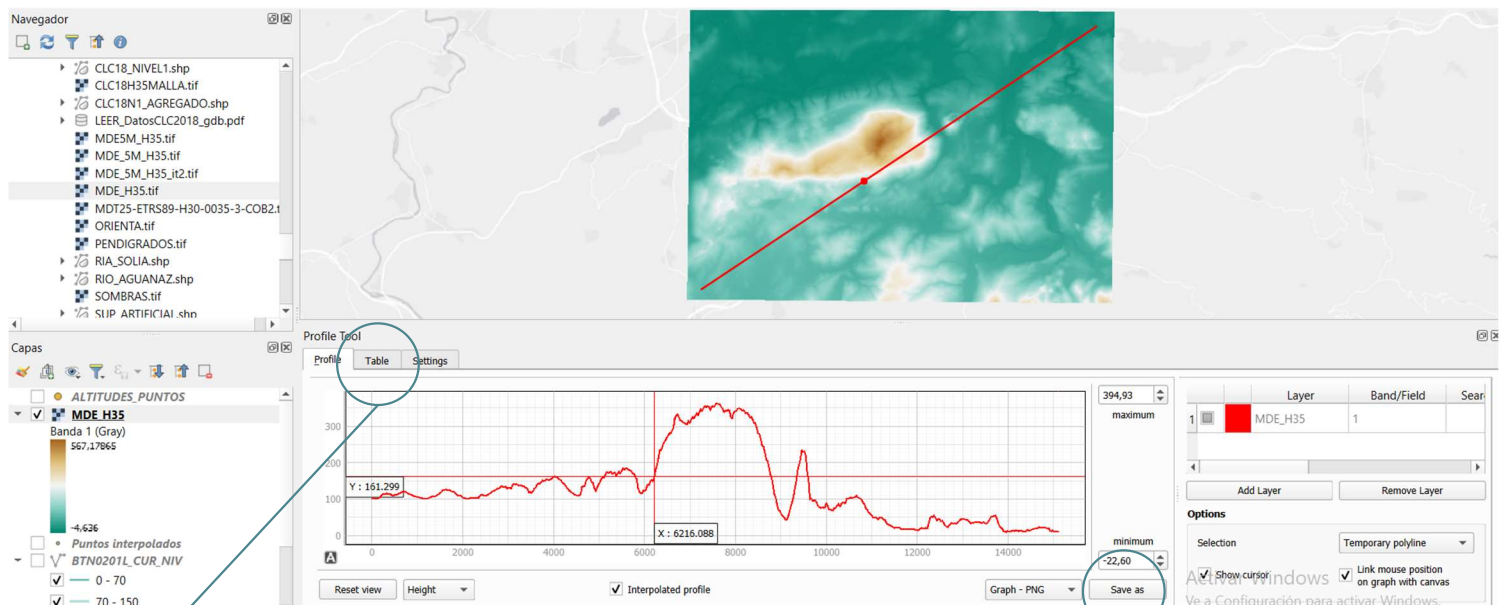
Profile tool

Plots terrain profile

This tool plots profile lines from raster layers or point vector layer with elevation field. Supports multiple lines as well as graph export to svg, pdf, png or csv file. Supports 3D polyline export to dxf.

16.2: Accedemos a Profile tool desde el icono de la barra de herramientas

- Seleccionamos la capa MDE_H35 como capa activa
- Presionamos en *Add layer*
- Dibujamos líneas temporales sobre la zona de estudio y el perfil se actualiza



Guarda el perfil como imagen *.png

Profile Tool

Profile Table Settings

MDE_H35_band_1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	28,53	57,0601	85,5901	114,12	142,65	171,18	199,71	228,24	256,77	285,3	313,83	342,36	370,891	399,204
2	111,061	108,164	116,363	117,982	128,487	128,59	138,488	141,743	153,66	158,112	162,304	172,888	180,828	197,796	204,204

Distancia

Altitud

Copy to clipboard Copy to clipboard (with coordinates) Create Temporary layer

Representa puntos a lo largo de la línea de perfil en la vista

☒ ProfileTool MDE H35 band 1

Guardar capa vectorial como...

Formato: Archivo shape de ESRI

Nombre de archivo: C:\SIG1RASTER\CAPAS\PUNTOS_PERFIL.shp

Nombre de la capa:

SRC: EPSG:25830 - ETRS89 / UTM zone 30N

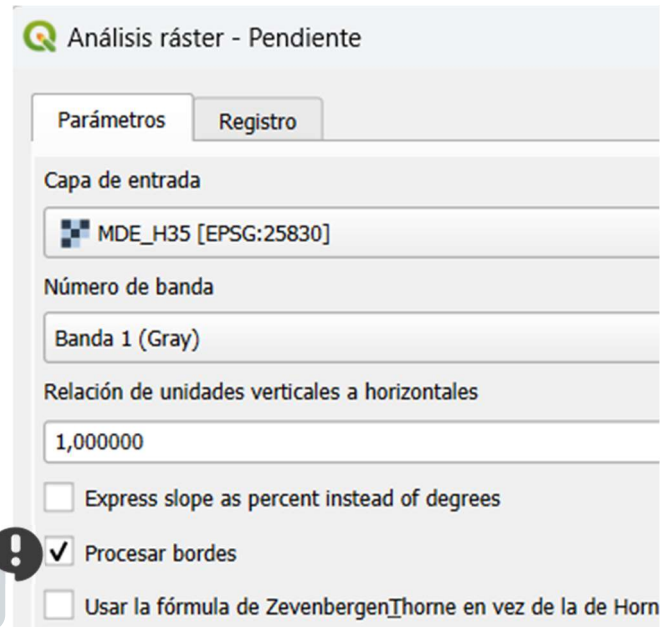
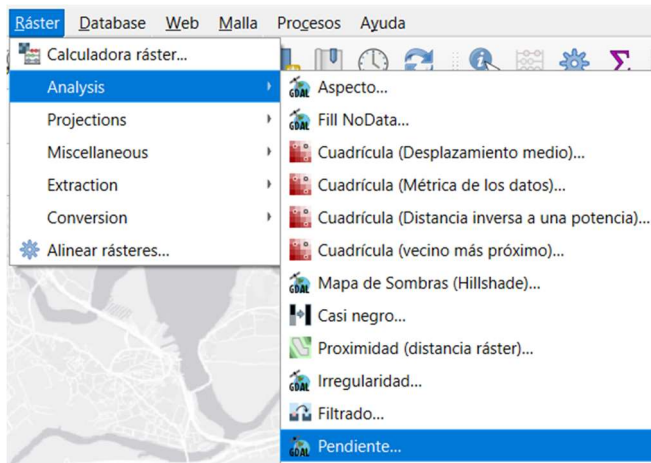
Se puede guardar como definitiva:
Exportar → Guardar objetos como

! Símbolo de capa temporal

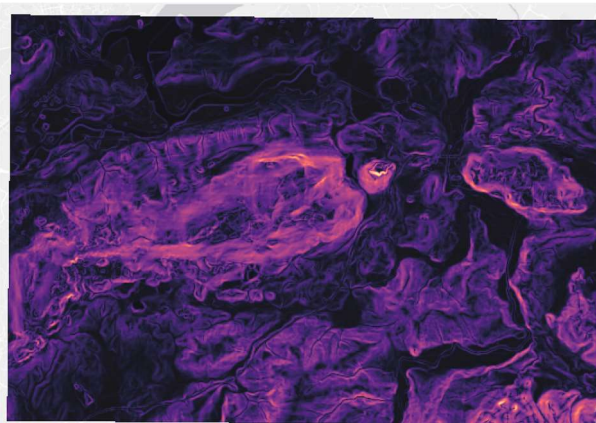


Tema 3-U2

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

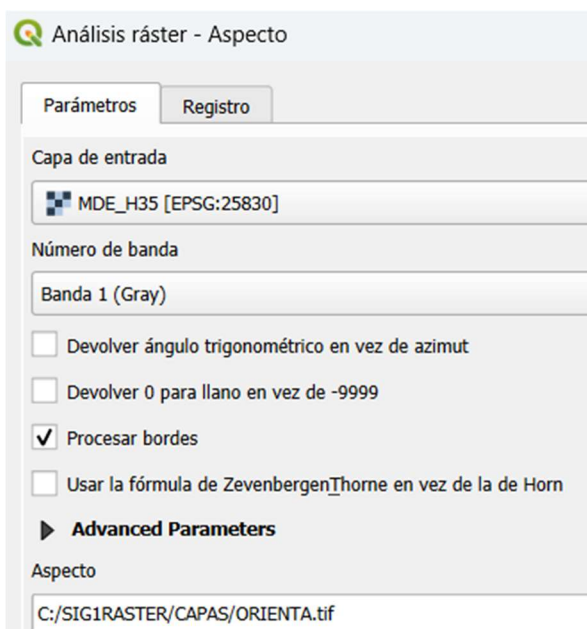
**EJERCICIO 17** Calcula el mapa de pendientes en grados a partir del MDE_H35.tif**Menú Raster → Análisis → Pendientes**

Nombre de salida: PENDIGRADOS.tif



Movimiento
del rey en lugar
de la torre

En las propiedades de la capa resultante conviene comprobar las dimensiones de malla para asegurar el ajuste perfecto con el MDE_H35

EJERCICIO 18 Calcula el mapa de orientaciones a partir del MDE_H35.tif**Menú Raster → Análisis → Aspecto (denominación relativa a *aspect*)**

Además de los valores de grados azimut 0-360, las celdas de pendiente 0 tienen orientación indeterminada (-9999)



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

Menú Raster → Análisis → Mapas de sombras (Hillshade)

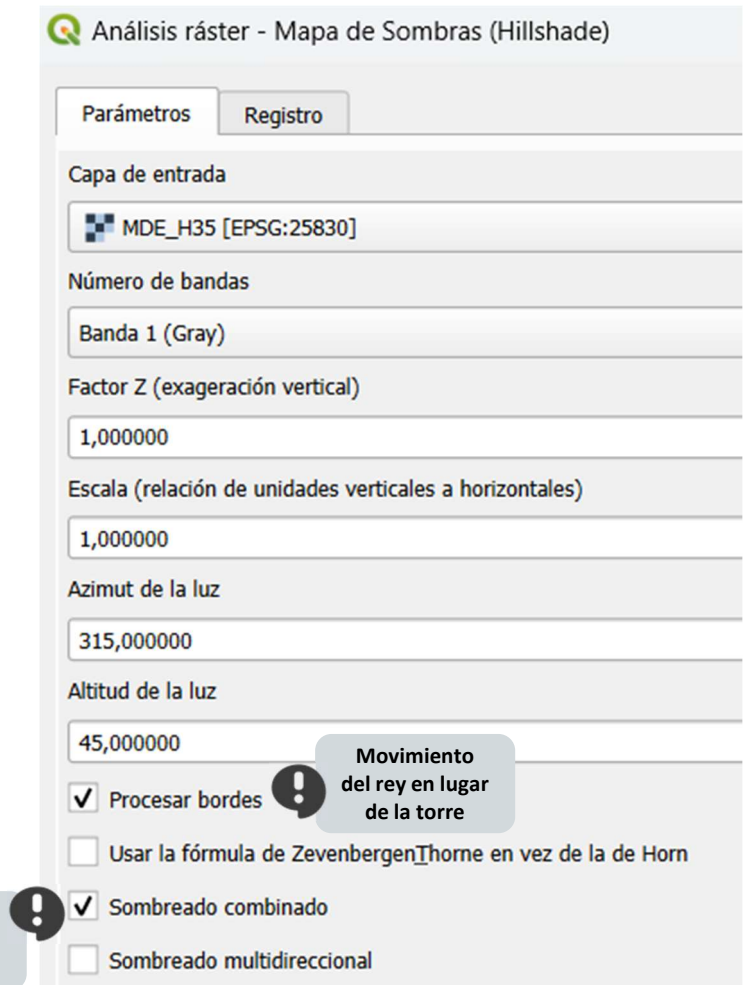
El resultado aporta una visualización adecuada para la presentación del ámbito de estudio.

Se pueden visualizar complementariamente elementos territoriales de referencia, tales como: carreteras, red hidrográfica, núcleos, etc.

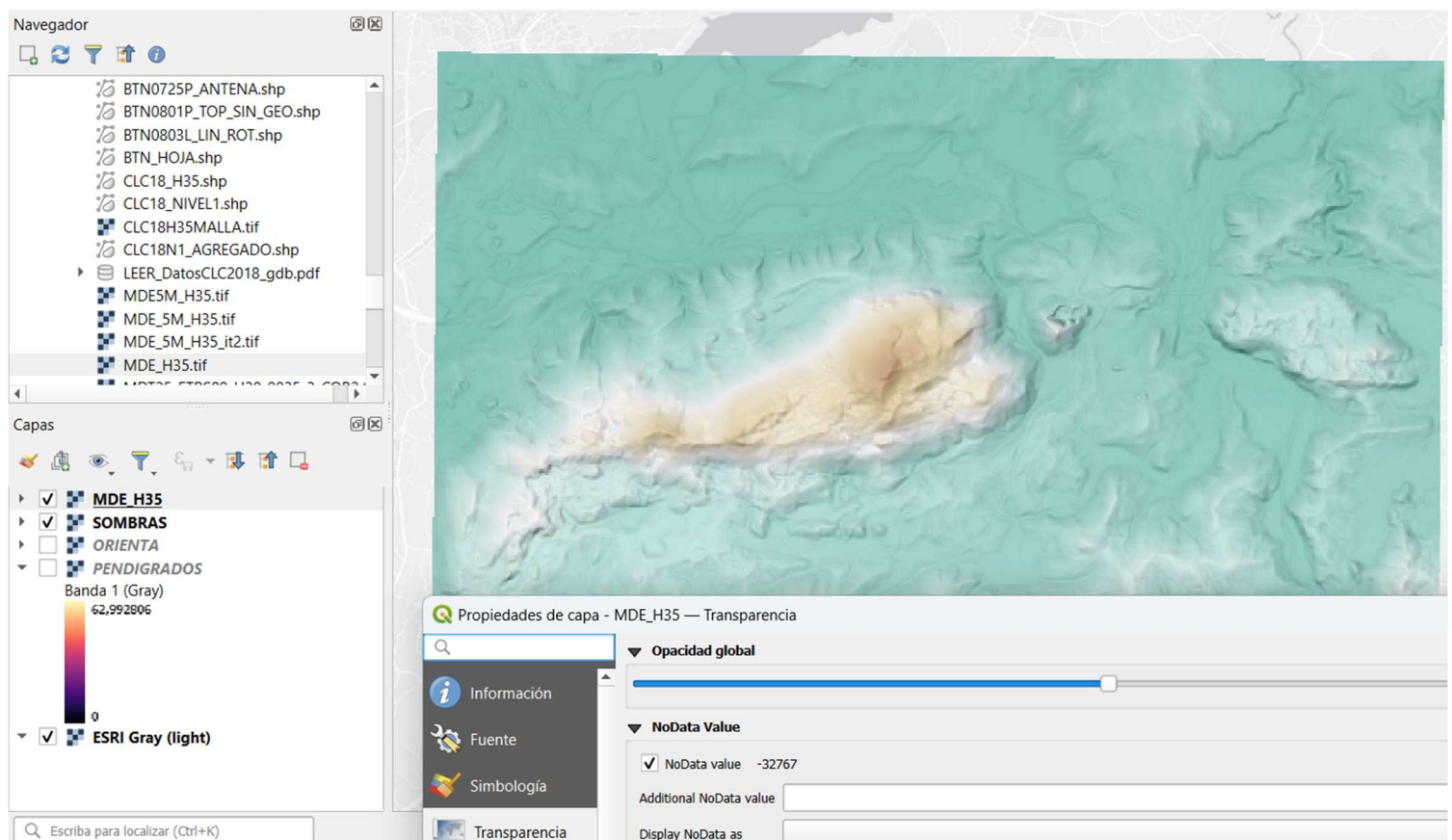
Nombre de salida: SOMBRAS.tif



Mejora la visualización considerando las pendientes



Complementariamente, se puede visualizar una capa raster superpuesta con una proporción de transparencia. Con ello, el efecto visual aporta las tintas del raster a la capa de sombras, sin perder el efecto visual 3D.





Tema 3-U2

PRÁCTICA 8. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD A PARTIR DE UN MDE



Entorno QGIS

EJERCICIO 20 Estudio de la cuenca de visibilidad desde la Iglesia de San Juan, próxima al núcleo de La Cavada, considerado como mirador, con una altura del visor/emisor/receptor de 5 metros

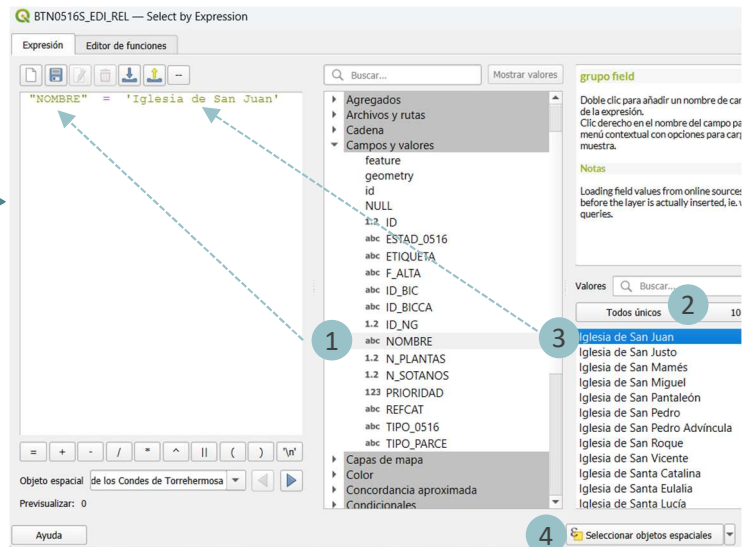
20.1: Cargamos la capa raster MDE_H35

20.2: Preparar punto de observación (Capa vectorial con geometría de puntos) → A partir de la capa vectorial BTN0516S_EDI_REL.shp

BTN0516S_EDI_REL— Objetos Totales: 45, Filtrados: 45, Seleccionados: 4

ID	ID_NG	NOMBRE	N_PLANTAS	N_SOTANOS	PRIORIDAD
1	NULL	Iglesia de San Juan	1	NULL	NULL
2	NULL	Iglesia de San Juan	1	NULL	NULL
3	NULL	Iglesia de San Juan	2	NULL	NULL
4	NULL	Iglesia de San Juan	2	NULL	NULL
5	NULL	Iglesia de Santa Catalina	1	NULL	NULL

Hay 4 registros con Nombre = 'Iglesia de San Juan'

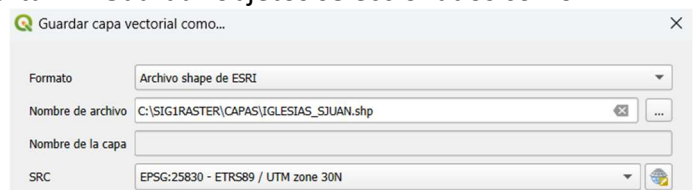


20.3: Exportamos las iglesias de San Juan a otra capa

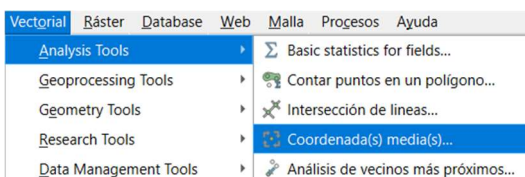
Exportar → Guardar objetos seleccionados como...

20.4: Identificamos la Iglesia de San Juan (de las 4 existentes) que será punto de observación

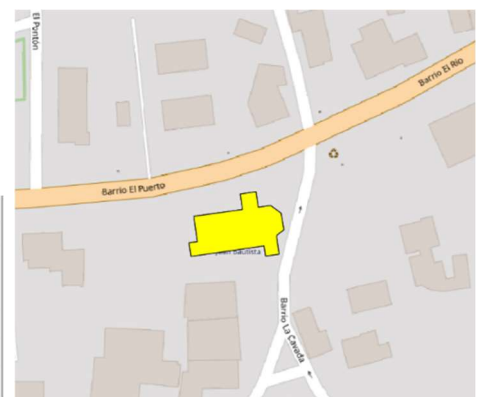
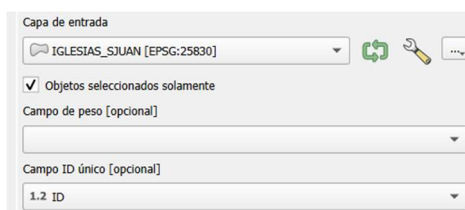
- Cargamos el mapa base de OSM (Menú Web → QuickMapServices)
- Abrimos la tabla de atributos y usamos la herramienta de zoom a lo seleccionado



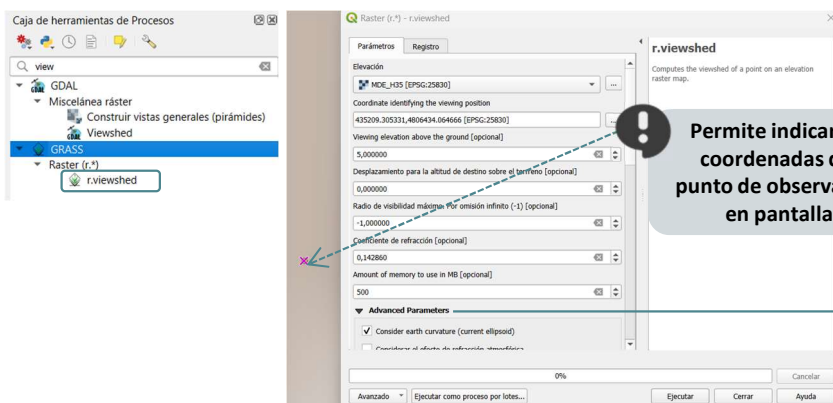
20.5: Con la Iglesia de San Juan seleccionada calculamos su centroide para obtener el punto de observación en la geometría necesaria



Salida: VISOR_SANJUAN.shp

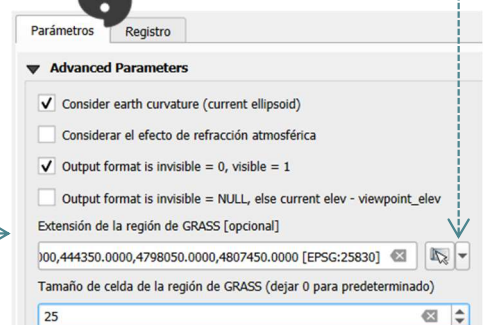


20.6: Calculamos la cuenca de visibilidad (viewshed)



Permite indicar las coordenadas del punto de observación en pantalla

Es esencial entrar en los parámetros avanzados y definir la extensión según MDE_H35

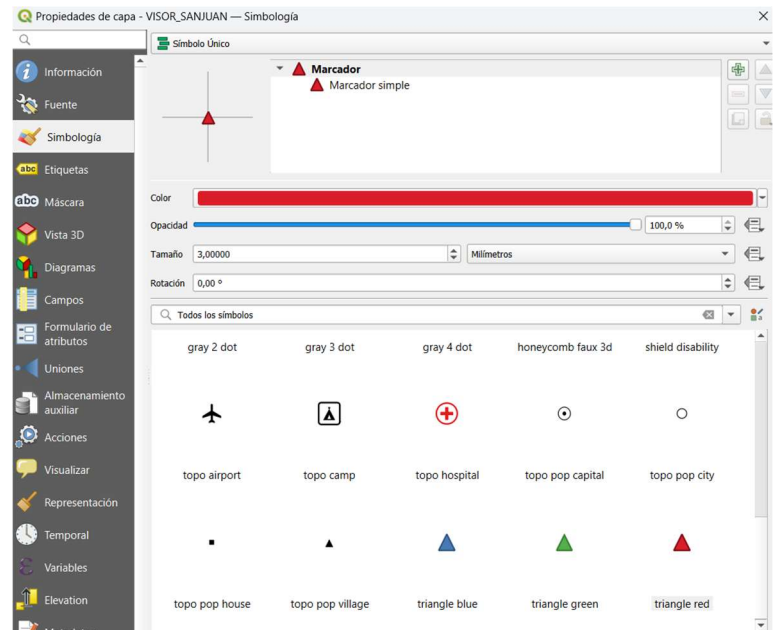


20.7: Visualización de la cuenca obtenida y el punto de observación

Visualización del resultado por defecto

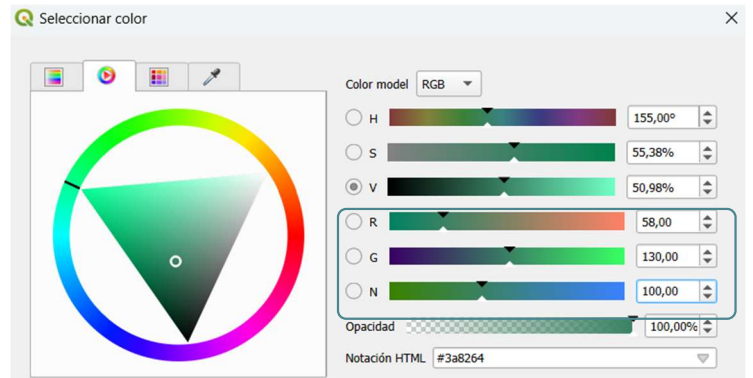
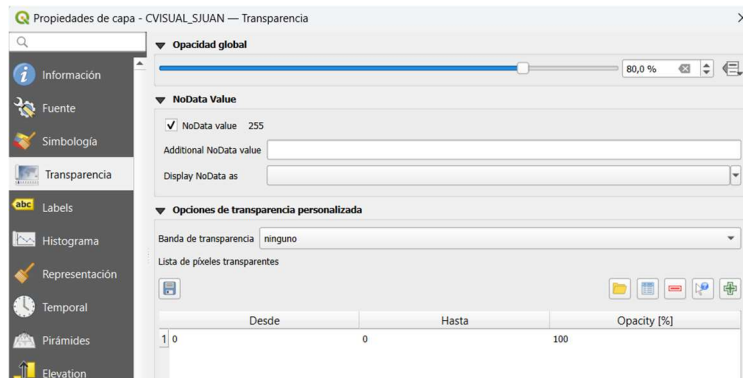


a) Configuración del símbolo del punto de observación, como triángulo en color rojo y tamaño 3,5

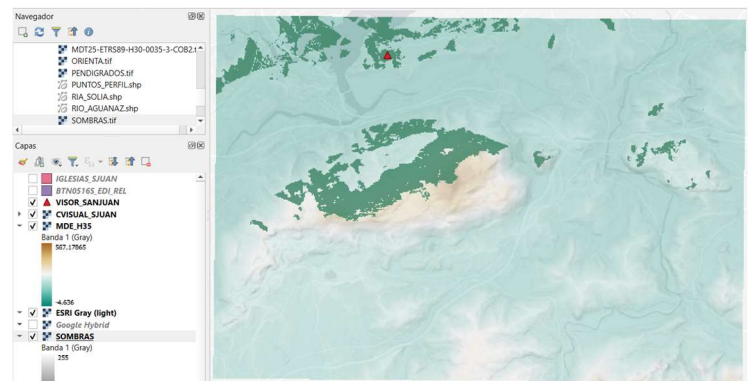


b) Aplicamos una opacidad del 80% a la capa y en opciones de transparencia personalizada anulamos de la visualización el fondo no visible (celdas con valor 0 en la cuenca de visibilidad)

Propiedades → Transparencia y Simbología



c) Cargamos la capa de SOMBRAS.tif y con las tintas del MDE_H35 hacemos una presentación final de la cuenca visual y el punto de observación, obteniendo un resultado como el que se muestra en la imagen de la derecha.



20.8: Comprobación del ajuste perfecto (opcional, pero recomendable en análisis espacial raster)

Propiedades: Información

El ajuste perfecto se comprueba comparando las dimensiones, origen y tamaño de píxel de las capas resultado de análisis espacial tomando como referencia el MDE_H35, el primer raster de la zona de estudio
Los aspectos indicados deben ser idénticos





EJERCICIO 21 Preparación del MDE para análisis hidrológicos, lo que implica tres aspectos que adaptan el MDE para que los análisis sean correctos

Eliminación de fosas o rellenar depresiones

Dirección de drenaje

Acumulación de flujo

21.1: Rellenar depresiones del MDE: *r.fill.dir*

Depressionless DEM

C:/SIG1RASTER/CAPAS/MDE_CORREGIDO.tif

☒ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

Flow direction

C:/SIG1RASTER/CAPAS/MDE_DIRFLUJO.tif

☒ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

Áreas problemáticas

C:/SIG1RASTER/CAPAS/MDE_AREASPROBLEMA.tif

☒ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

Se toma MDE_H35 como capa de referencia para ajustar la extensión

Este es el resultado necesario en este paso

MDE_CORREGIDO.tif

MDE_DIRFLUJO.tif

MDE_AREASPROBLEMA.tif

21.2: Calcular la dirección de flujo y áreas contribuyentes: *r.watershed*

Capa de entrada:
MDE_CORREGIDO

Se dejan parámetros por defecto y no se incluyen capas opcionales

Advanced Parameters

Extension of the GRASS region [optional]

000,444350.0000,4798050.0000,4807450.0000 [EPSG:25830]

Cell size of the GRASS region (leave 0 for predetermined)

25,000000

MDE_H35

Capas resultantes (el resto “omitir salida”):

Number of cells that drain through each cell [optional]

C:/SIG1RASTER/CAPAS/MDE_ACUMULACION.tif

☒ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

Dirección de drenaje [optional]

C:/SIG1RASTER/CAPAS/MDE_DIRDRENAJE_CUENCA.tif

MDE_ACUMULACION

MDE_DIRDRENAJE_CUENCA



Las siguientes capas generadas en este ejercicio son necesarias para los análisis hidrológicos:

- MDE_CORREGIDO (en sustitución de MDE_H35 siempre que se trate de análisis hidrológicos)
- MDE_ACUMULACION y MDE_DIRDRENAJE_CUENCA para la generación de cuencas de drenaje

EJERCICIO 22 Cálculo de las cuencas de drenaje (automáticas) del área de estudio

22.1: Extracción automática de la red de drenaje a partir del MDE (corregido)

Raster (r.*) - r.stream.extract

Parámetros Registro

Input map: elevation map

MDE_CORREGIDO [EPSG:25830]

Mapa de entrada: mapa de acumulación [opcional]

MDE_ACUMULACION [EPSG:25830]

Input map: map with real depressions [opcional]

Acumulación de flujo mínima para corrientes

1,000000

Exponente de Montgomery para pendiente [opcional]

0,000000

Eliminar segmentos de flujo más cortas que las celdas [opcional]

0

Use SFD above this threshold [opcional]

No establecido

Advanced Parameters

Memoria máxima a ser usada (en MB) [opcional]

300

Extensión de la región de GRASS [opcional]

430750.0000,444350.0000,4798050.0000,4807450.0000 [EPSG:25830]

Tamaño de celda de la región de GRASS (dejar 0 para predeterminado)

25,000000

Output Raster format options (createant) [opcional]

Unique stream ids (rast) [opcional]

C:/SIG1RASTER/CAPAS/STREAM_UNIQ_ID.tif

☒ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

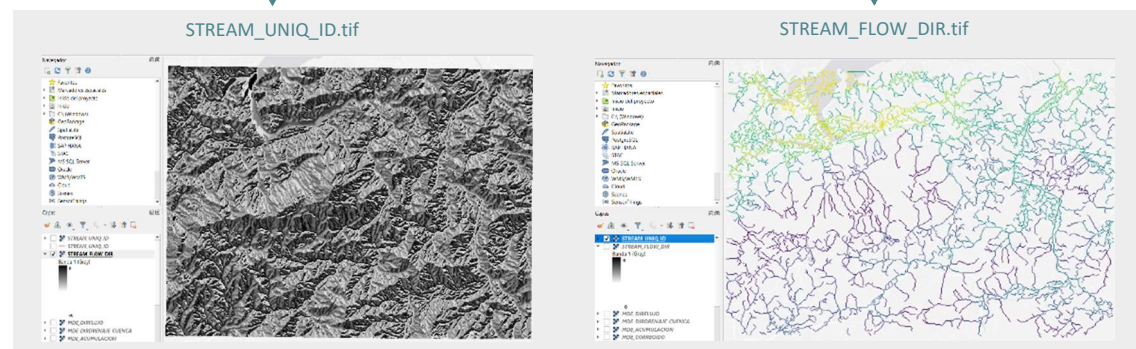
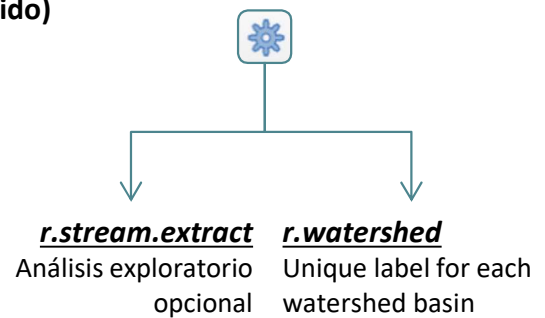
Unique stream ids (vect) [opcional]

☒ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

Flow direction [opcional]

C:/SIG1RASTER/CAPAS/STREAM_FLOW_DIR.tif

☒ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo



22.2: Genera las cuencas hidrográficas automáticas con identificador único, a partir del MDE_CORREGIDO y del modelo de acumulación de flujo MDE_ACUMULACION (generado en el punto 34.2), ya que representa la cantidad de flujo superficial por celda en el área de estudio

Raster (r.*) - r.watershed

Parámetros Registro

Elevación

MDE_CORREGIDO [EPSG:25830]

Locations of real depressions [opcional]

Cantidad de flujo superficial por celda [opcional]

MDE_ACUMULACION [EPSG:25830]

Percent of disturbed land, for USLE [opcional]

Terreno que bloquea el flujo superficial terrestre, para USLE [opcional]

Minimum size of exterior watershed basin [opcional]

1000

Advanced Parameters

Extensión de la región de GRASS [opcional]

430750.0000,444350.0000,4798050.0000,4807450.0000 [EPSG:25830]

Tamaño de celda de la región de GRASS (dejar 0 para predeterminado)

25,000000

Unique label for each watershed basin [opcional]

C:/SIG1RASTER/CAPAS/CUENCAS_DRENAJE_AUTOM.tif

☒ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

Stream segments [opcional]

[Omitir salida]

☐ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

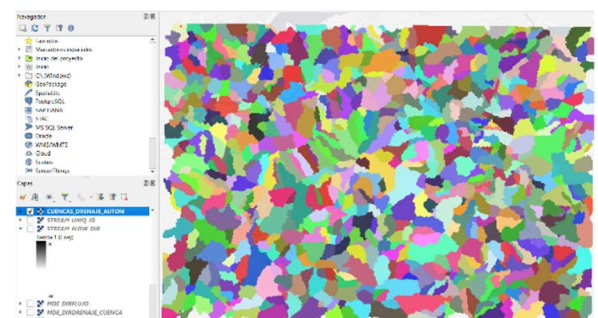
Half-basins [opcional]

[Omitir salida]

☐ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

Longitud de pendiente y factor de inclinación (LS) para USLE [opcional]

CUENCAS_DRENAJE_AUTOM.tif



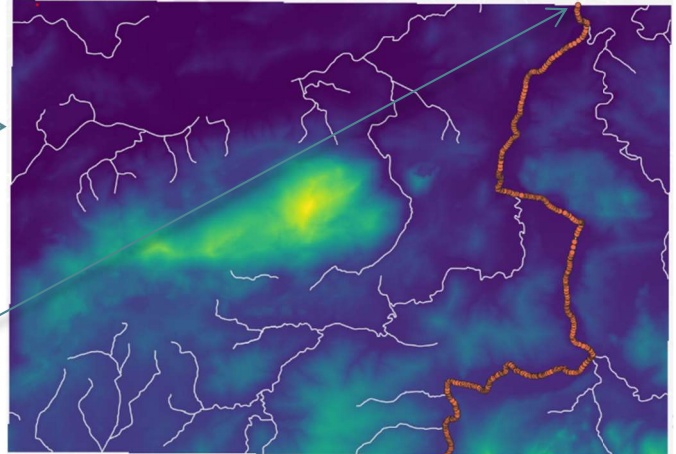
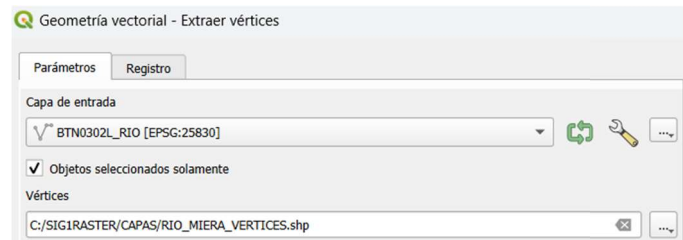
Capas resultantes: el resto "omitir salida"

EJERCICIO 23 Cálculo de la cuenca de drenaje a un punto de salida aguas abajo del Río Miera

MDE_CORREGIDO.tif | BTN0302L_RIO.shp

23.1: Preparación del punto de salida para el cálculo de la cuenca de drenaje

Se selecciona el Río Miera y se aplica la herramienta Extraer vértices (Menú Vectorial → Geometría vectorial)

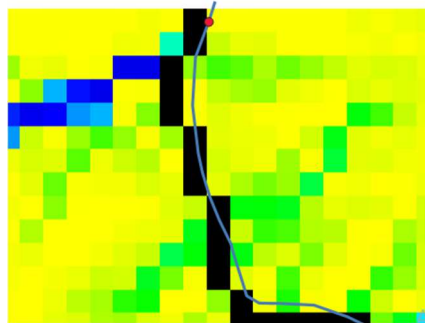


Se toma como referencia de punto de salida el punto más cercano a finalizar el ámbito de estudio (dentro).

Con el punto seleccionado se exporta a una capa denominada PUNTO_SALIDA.shp



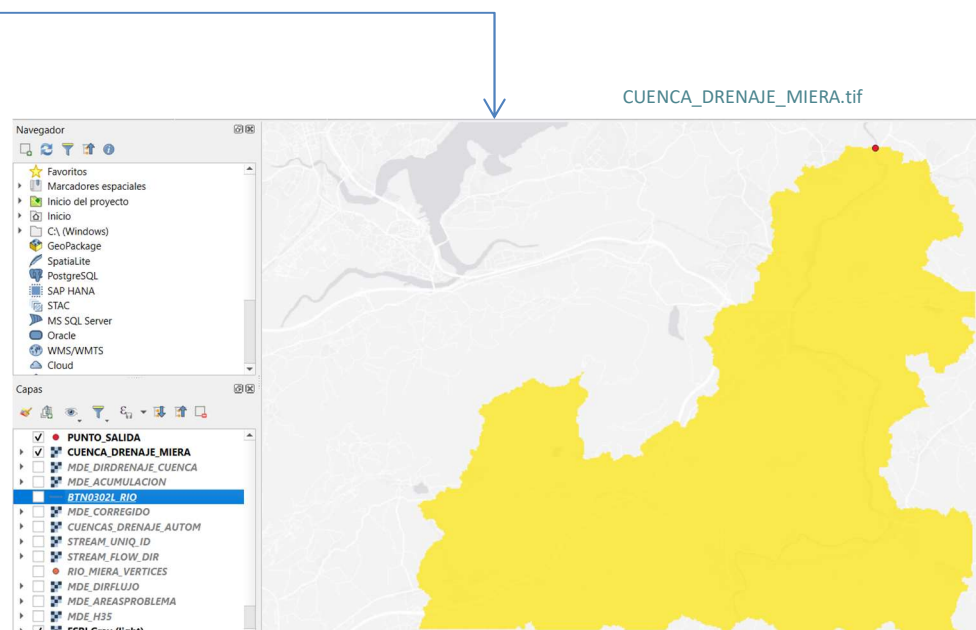
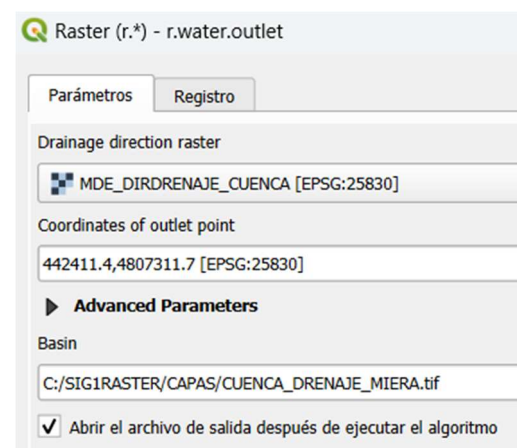
Exportar → Guardar objetos seleccionados como...

23.2: Ajuste del punto de salida al cauce real sobre la base del modelo de acumulación de flujo

Un zoom sobre la zona cercana al punto, permite observar que está fuera de la celda de máxima acumulación

Consulta de la coordenada por posicionamiento en la celda del cauce

Coordenada 442411,4 4807311,7

23.3: Generamos la cuenca de drenaje al punto tomado para el Río Miera. Para ello, necesitamos la capa de dirección de drenaje (MDE_DIRDRENAJE_CUENCA.tif) generada en el punto 34.2(GRASS) *r.water.outlet*

La capa resultante presenta valor 1 en aquellas celdas que forman parte de la cuenca de drenaje y valor nulo en las celdas externas a la cuenca (no visibles en la capa por su valor nulo)