



PRÁCTICAS DE GEOMÁTICA

Práctica 20: Reclasificación de pendientes (gabinete).

Objetivos de la práctica:

1. Aprender a descargar un MDT de alta resolución desde la página del CNIG.
2. Generar un mapa de pendientes empleando herramientas SIG (QGIS).
3. Hacer una reclasificación de dicho mapa, en base a unos rangos preestablecidos.
4. Convertir información ráster en vectorial.
5. Generar nuevos campos en la tabla de atributos del nuevo vectorial, a partir de datos geométricos del mismo, concretamente superficies.

Supuesto de partida:

El Ayuntamiento de Carmona ha adquirido una parcela colindante a un camino, conocido como la carretera vieja de Castilla. El citado camino es muy frecuentado por los vecinos para pasear y hacer ejercicio, por lo que el Ayuntamiento ha decidido adecuar la parcela recién adquirida como zona recreativa, con jardines, máquinas de ejercicio para adultos y equipamiento de parques infantiles.

En una primera inspección visual aprecian que existen zonas con una elevada pendiente, que pueden resultar peligrosas para los futuros usuarios del parque, por lo que estiman necesario un estudio preliminar, antes de realizar un levantamiento topográfico detallado.

Los técnicos del Ayuntamiento son conscientes de que para diseñar un parque en un terreno con pendientes tan variadas es crucial considerar las normativas de accesibilidad y seguridad. En España, la **Orden TMA/851/2021** establece las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

La citada orden clasifica las pendientes en las siguientes categorías:

- **Pendientes Suaves (0-6%):** Estas áreas son generalmente seguras y accesibles para la mayoría de las personas, incluyendo aquellas con movilidad reducida. Se pueden utilizar para caminos principales y áreas de descanso.
- **Pendientes Moderadas (6-10%):** Estas pendientes son transitables, pero pueden requerir medidas adicionales como barandillas y superficies antideslizantes para garantizar la seguridad.
- **Pendientes Pronunciadas (10-20%):** En estas zonas es importante implementar medidas de seguridad adicionales, como escalones, rampas con descansos intermedios y señalización adecuada. También se deben considerar opciones de diseño que minimicen la inclinación, como caminos en zigzag.

- Pendientes **Muy Pronunciadas (>20%)**: Estas áreas son generalmente consideradas peligrosas para el tránsito peatonal sin medidas de seguridad significativas. Se pueden necesitar soluciones de ingeniería, como muros de contención, y limitar el acceso a estas zonas para evitar accidentes.

Atendiendo a toda esa información, el Ayuntamiento encarga a nuestro gabinete técnico que hagamos un estudio inicial, basándonos en datos cartográficos disponibles y, en base a ese primer informe, decidirán cómo tiene que ser el levantamiento topográfico detallado que nos encargaran posteriormente.

En el estudio inicial se nos encarga que realicemos unos planos en los que deben aparecer:

- Las curvas de nivel del terreno, a equidistancia de 1 m.
- La delimitación de las zonas cuyas pendientes sean consideradas como **SUAVES** (entre 0 y 6%), **MODERADAS** (entre 6 y 10%), **PRONUNCIADAS** (entre 10 y 20%) y **MUY PRONUNCIADAS** (de más del 20%).

Se nos pide, además, que calculemos las superficies de cada una de las zonas ocupadas por los intervalos de pendiente especificados.

Datos de partida:

- La referencia catastral de la parcela de estudio es: **41024A04600118**
- Se nos especifica que debemos utilizar como información para el cálculo de pendientes el modelo digital del terreno más actualizado, con paso de malla de 2 metros, disponible en el CNIG.

Enlaces necesarios:

- Sede electrónica de Catastro → www.sedecatastro.gob.es
- Centro de descargas del CNIG → <https://centrodedescargas.cnig.es>

Programas:

- QGIS.

GUIÓN DETALLADO PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA

Este guion se ha realizado empleando la versión **3.36.2 (Maidenhead)** de **QGIS**.



Imagen 1. Logo y versión de QGIS. Fuente: QGIS

1. En la unidad **C:** crea una carpeta llamada **PRACTICA_20** y dentro de ella crea dos carpetas llamadas **DATOS** y **RESULTADOS**.

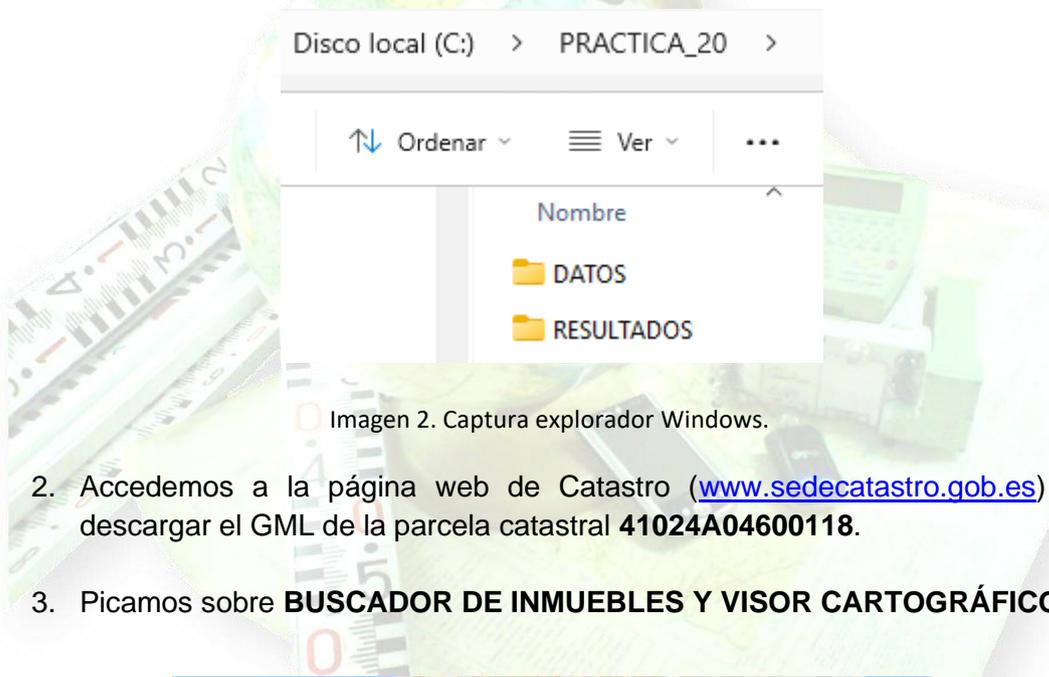


Imagen 2. Captura explorador Windows.

2. Accedemos a la página web de Catastro (www.sedecatastro.gob.es) para descargar el GML de la parcela catastral **41024A04600118**.
3. Picamos sobre **BUSCADOR DE INMUEBLES Y VISOR CARTOGRÁFICO**:



Imagen 3. Captura parcial de la página web de la Sede Electrónica de Catastro (SEC).

4. En el cuadro que se abre, seleccionamos **RC** e introducimos la referencia catastral de la parcela y pulsamos sobre el botón **CARTOGRAFÍA**:

Buscador de inmuebles

Los campos marcados con * son obligatorios

RC	CALLE/NÚMERO	POLÍGONO/PARCELA	COORDENADAS	CRU
*Referencia Catastral				
41024A04600118				
DATOS CARTOGRAFÍA				

Imagen 4. Ventana del buscador de inmuebles, pestaña referencia catastral.

5. En el grupo de herramientas que aparece en la esquina inferior derecha de la pantalla, pica sobre **“Selección de parcelas”** () , pica dentro de la parcela que quieres descargar para seleccionarla:

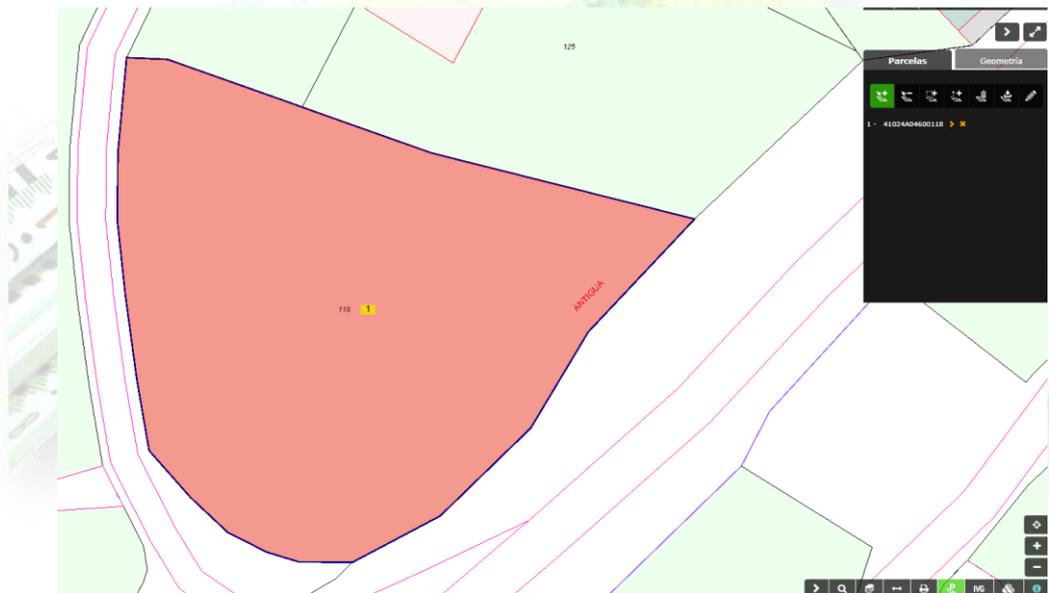


Imagen 5. Captura de cartografía catastral y herramientas.

6. Después, en el cuadro de parcelas seleccionadas, pica sobre **“Descargas”** () y después selecciona el botón **“GML”** (**GML**):

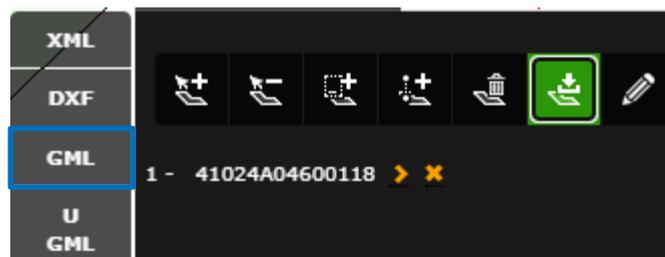


Imagen 6. Detalle de descarga catastral y tipo de fichero.

7. En la carpeta “DESCARGAS” de tu ordenador se habrá descargado un fichero llamado “GML_Parcels.gml”. Cortar y pegar dentro de **C:\PRACTICA_20\DATOS** y renombrar como “41024A04600118.gml”. Comprueba el SRC del fichero.
8. Para descargar el modelo digital del terreno debemos acceder a la página del Centro de Descargas del IGN (<https://centrodedescargas.cnig.es>) y en la pantalla que se abre, selecciona “Buscar en mapa” (Buscar en mapa ):



Imagen 7. Captura del portal del Centro de Descargas del IGN.

9. En “Ámbito geográfico” selecciona “Referencia catastral” () y en el cuadro que se abre, introduce la referencia catastral de la parcela que descargamos anteriormente:

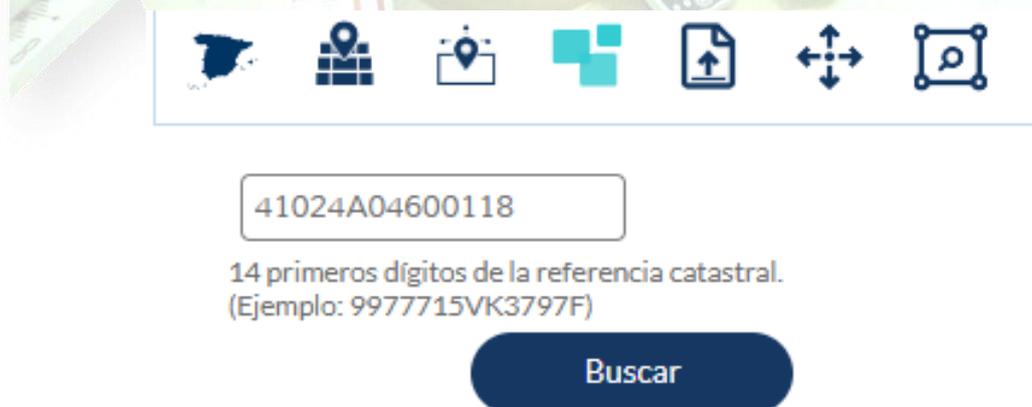


Imagen 8. Ventana emergente del buscador e icono seleccionado de referencia catastral.

10. Un poco más abajo, donde en la opción “**Productos**” escribe “**MDT02**” dentro de la ventana y se mostrará como seleccionado “**Modelo digital del Terreno-MDT02**” que está dentro del apartado “**Modelos Digitales de Elevaciones**”:



Imagen 9. Detalle de la búsqueda de Productos.

11. Vuelve a la parte superior del cuadro de diálogo y pulsa sobre “**Buscar**”:

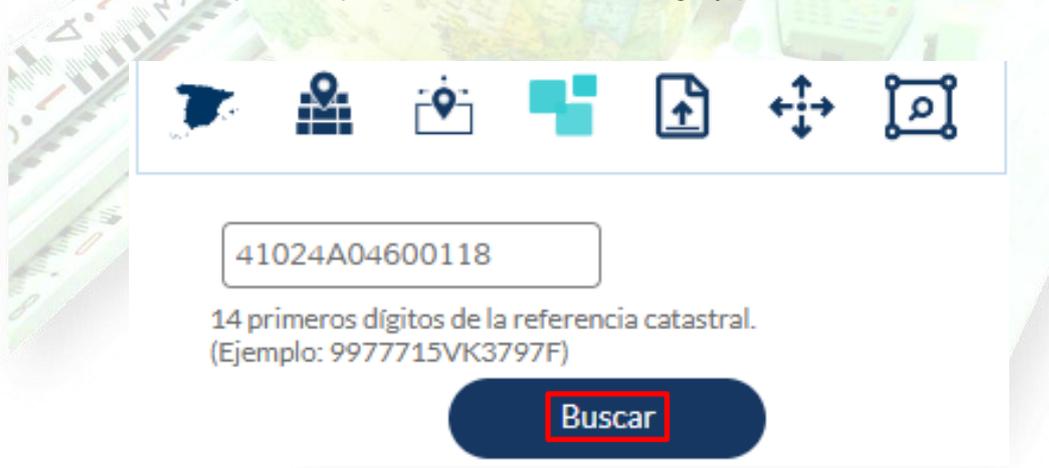


Imagen 10. Ventana emergente del buscador e icono seleccionado de referencia catastral.

12. Se muestran dos resultados, de ellos vamos a descargar “**MDT02-ETRS89-HU30-0985-2-COB2.TIF**”, pulsando sobre el botón “**Descargar**” (↓):

Nombre	Formato	Fecha	Resolución	MB	Acciones	Descarga
MDT02-ETRS89-HU30-0985-2-COB2.TIF	COG	2020	Resolución 2 M	99.66		
MDT02-WGS84-0985-2-COB2.TIF	COG	2020	Resolución 2 M	125.04		

Imagen 11. Detalle del producto final a descargar.

13. En la carpeta “**Descargas**” tendrás el fichero “**MDT02-ETRS89-HU30-0985-2-COB2.tif**”. Córtalo y pégalo dentro de **C:\PRACTICA_20\DATOS**.

14. Abre **QGIS** y crea un proyecto. Llámalo “**PRACTICA_20**” y sitúalo dentro de “**C:\PRACTICA_20**”:

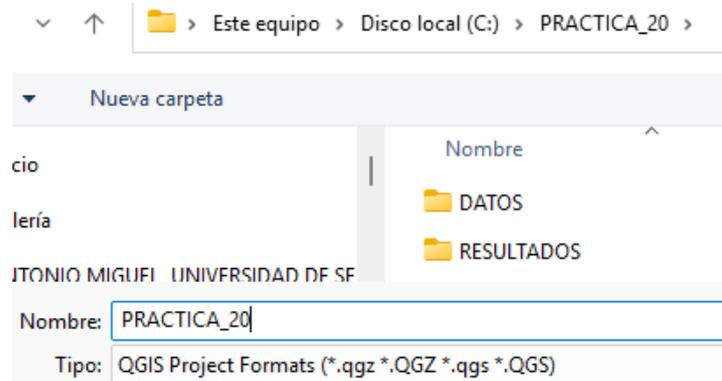


Imagen 12. Ventana emergente al guardar un proyecto en QGIS.

15. Carga los dos ficheros que tenemos dentro de **C:\PRACTICA_20\DATOS**, asegurándote de que se ha cargado el sistema de coordenadas correcto (**EPSG:25830**).



Imagen 13. Captura del área gráfica de QGIS, con las capas MDT y GML de la zona de trabajo.

16. Utilizando “**Ráster → Extracción → Cortar ráster por extensión**” y en el cuadro de diálogo selecciona la capa de entrada y escoge “**Draw on Map Canvas**” para definir la zona de recorte:

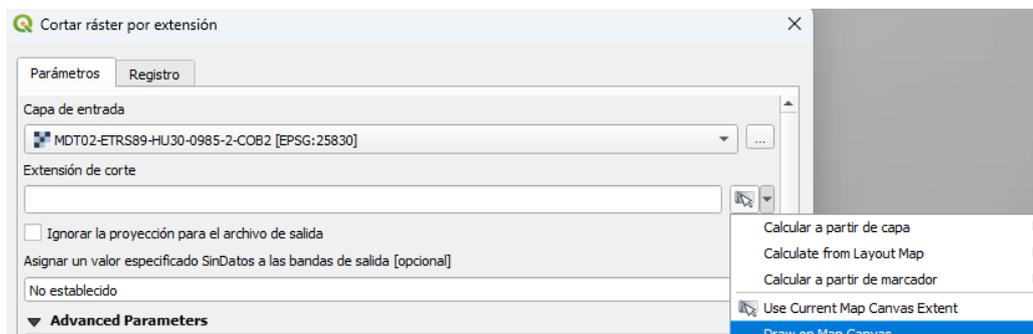


Imagen 14. Detalle de la ventana emergente Cortar ráster por extensión en QGIS.

17. Especifica que se guarde el nuevo fichero con el nombre “MDT_RECORTADO.tif” y pulsa en “Ejecutar”. El resultado debe ser algo así:

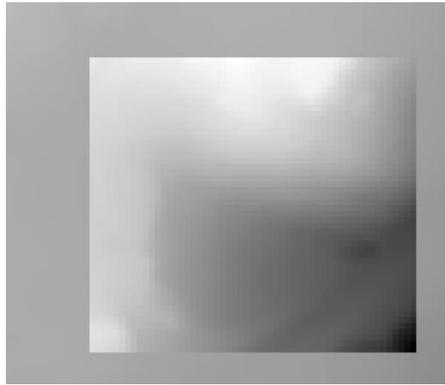


Imagen 15. Detalle del área gráfica tras cortar una zona de un ráster.

18. Apaga todas las capas, menos el “MDT_RECORTADO” y dibujemos las curvas de nivel a equidistancia de 1 m accediendo a “Ráster → Extracción → Curvas de nivel”. Ajusta todos los valores tal como se muestra en la imagen 16 y pulsa sobre “Ejecutar”:

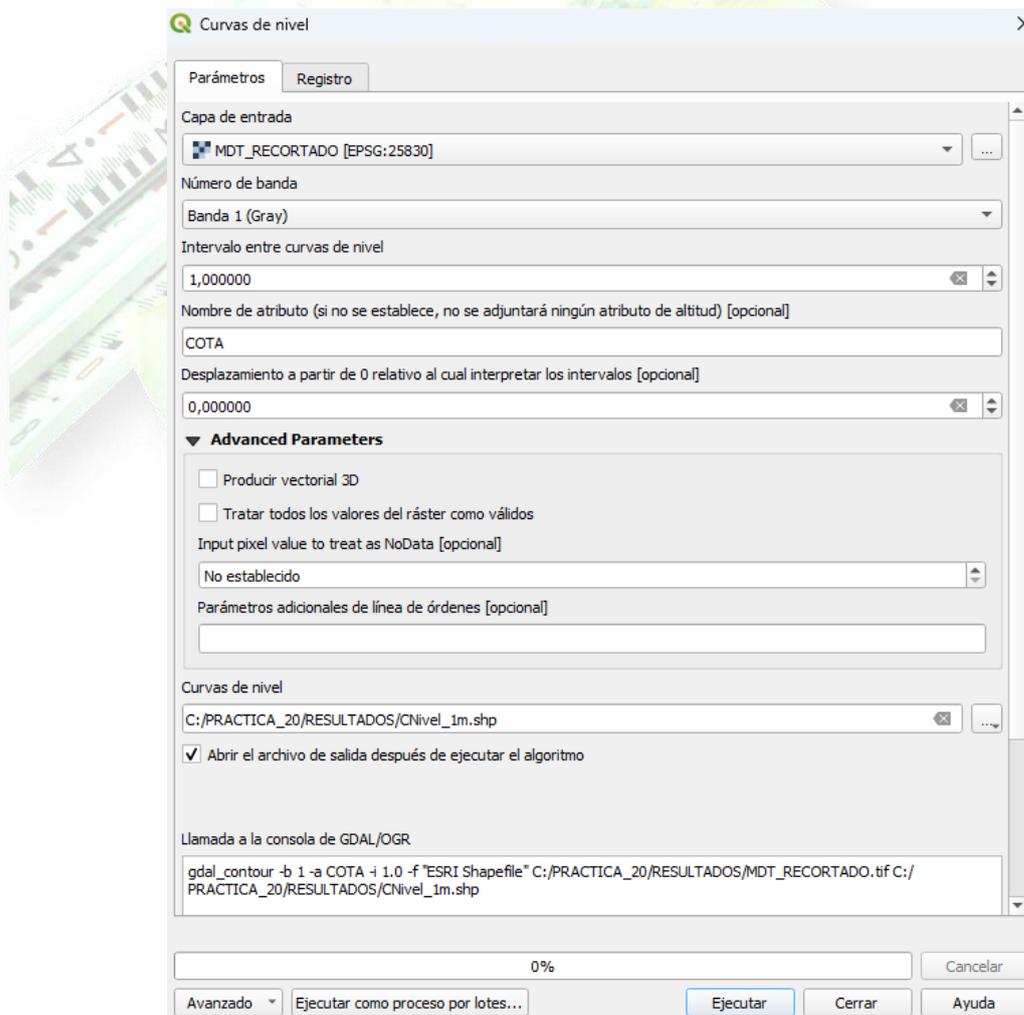


Imagen 16. Detalle de la ventana emergente Curvas de nivel en QGIS.

Como resultado, obtenemos:

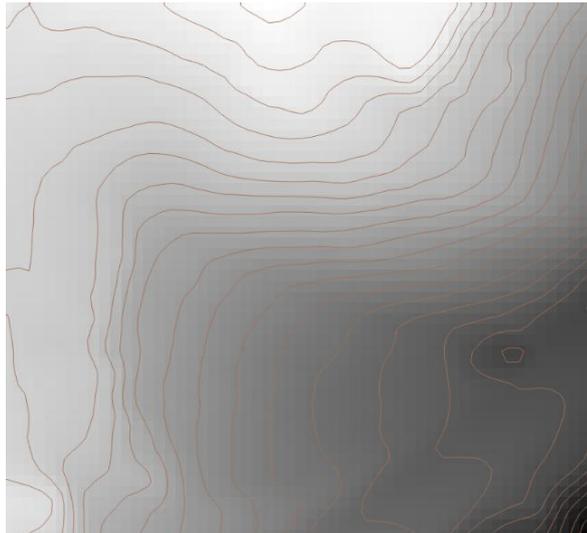


Imagen 17. Detalle de las curvas de nivel obtenidas en QGIS.

19. Repetimos la misma operación, pero ahora vamos a generar curvas de nivel a una equidistancia de 5 m:

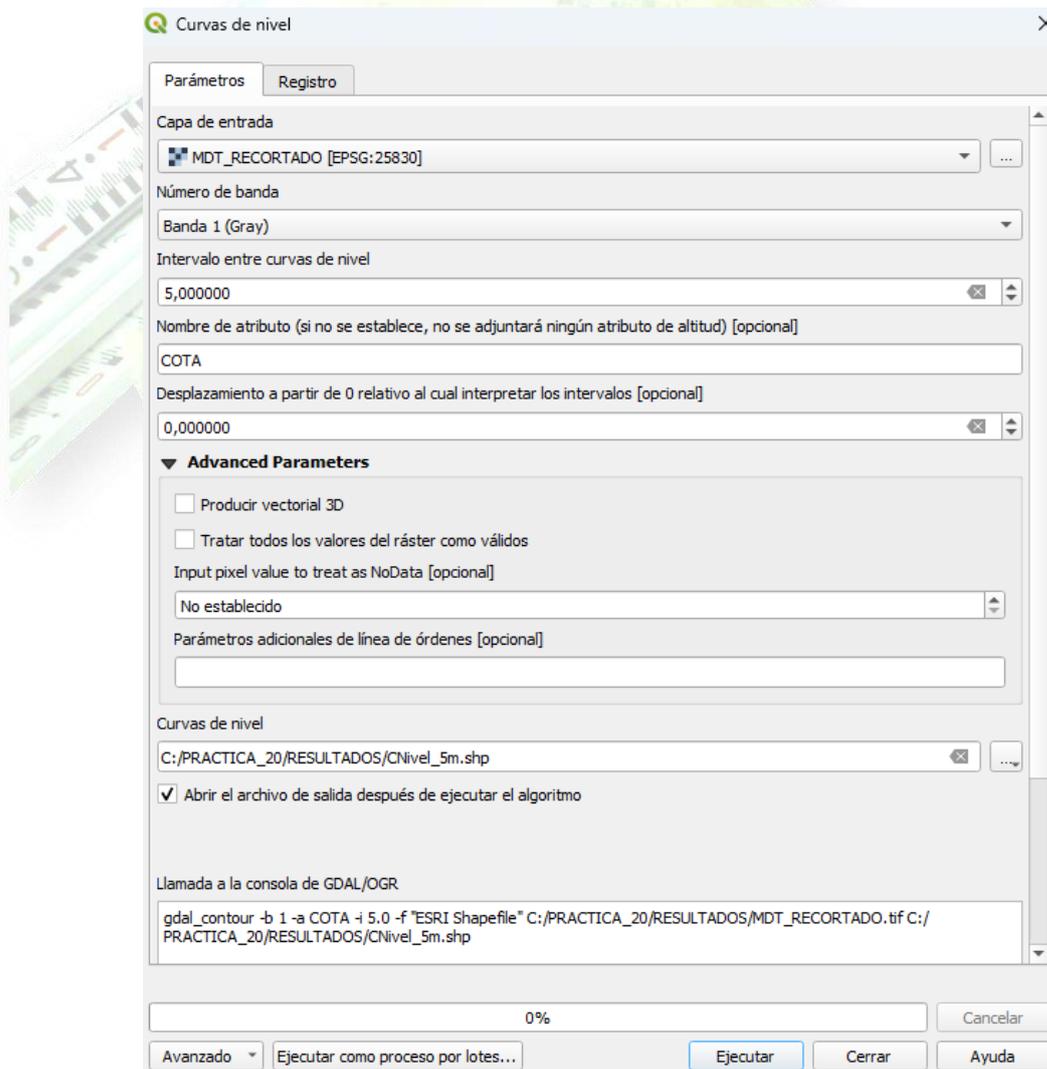


Imagen 18. Detalle de la ventana emergente Curvas de nivel en QGIS.

20. Ahora, modificamos la simbología de las “CNivel_5m”:

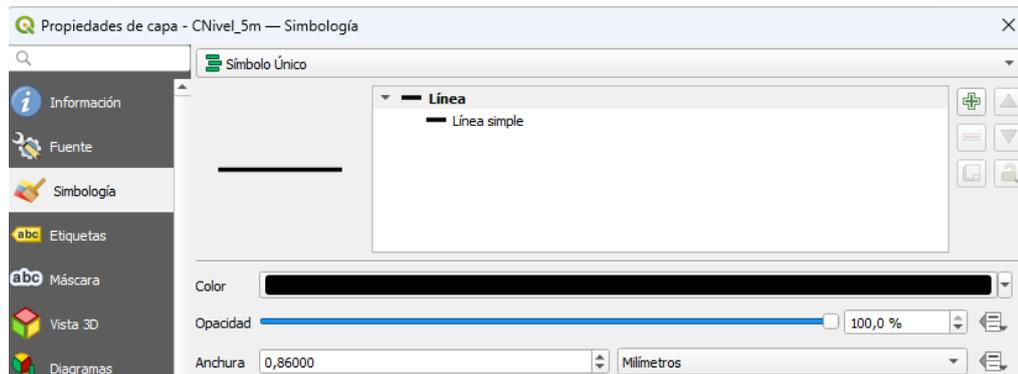


Imagen 19. Ventana emergente Propiedades de capa en QGIS, pestaña Simbología.

21. Y también activamos la visualización de las etiquetas, para que se muestren las cotas:



Imagen 20. Ventana emergente Propiedades de capa en QGIS, pestaña Etiquetas.

El resultado será:

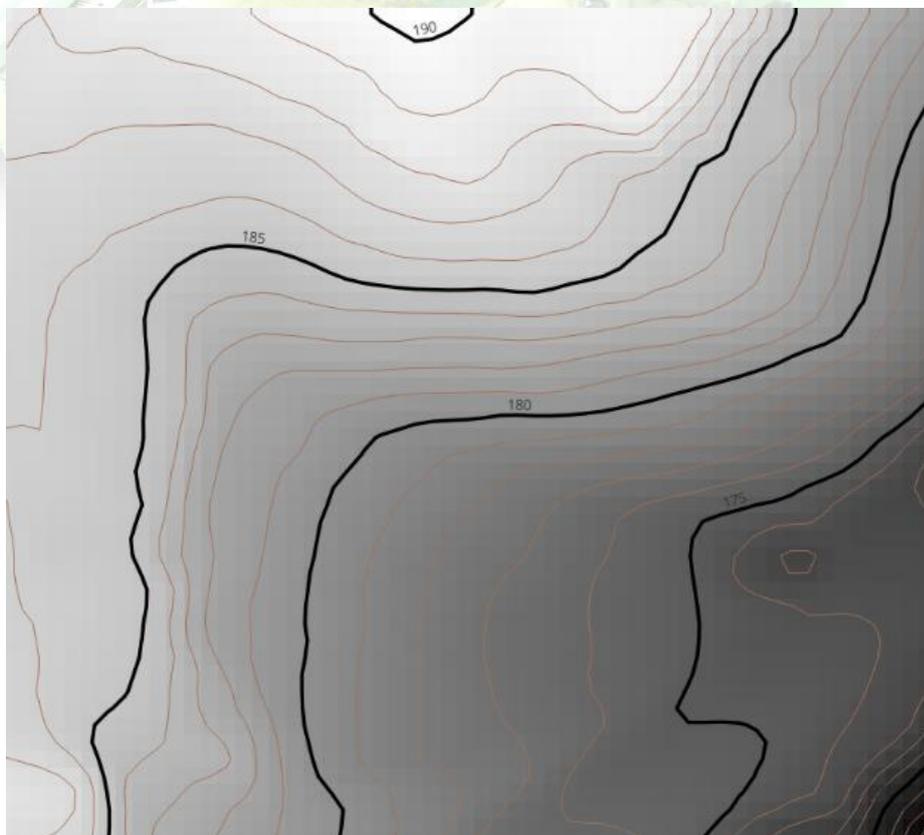


Imagen 21. Captura del resultado de curvas de nivel a equidistancia de 1 m y directoras a 5 m.

22. Para calcular el mapa de pendientes de nuestro MDT vamos a acceder a “**Ráster** → **Análisis** → **Pendiente...**”. Ajusta los valores como se muestra en la siguiente imagen y pulsa “**Ejecutar**”:

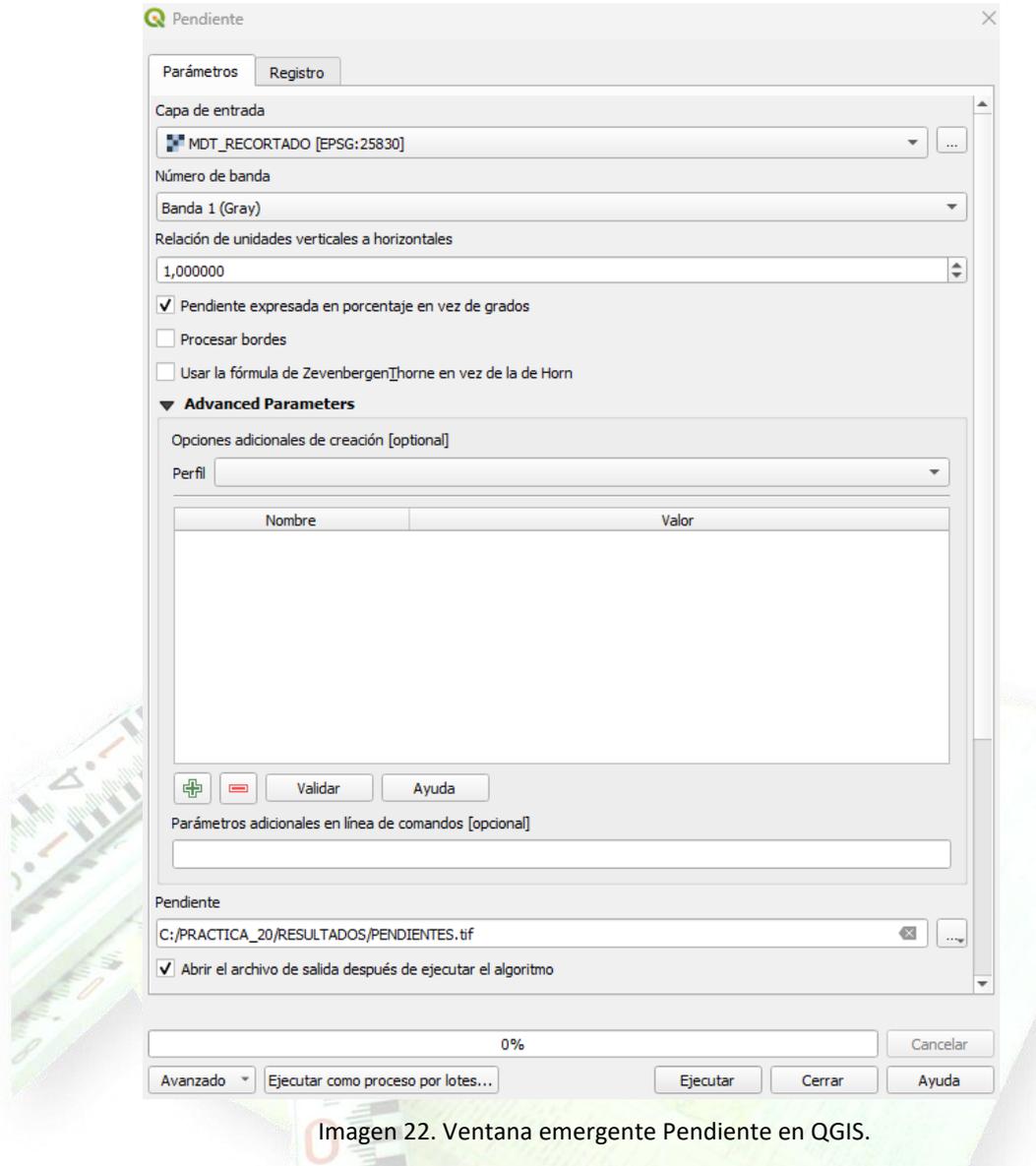


Imagen 22. Ventana emergente Pendiente en QGIS.

Y obtenemos el mapa de pendientes:



Imagen 23. Resultado del mapa de pendientes en QGIS.

23. Para clasificar las pendientes en base a los valores que nos indicaron los técnicos del Ayuntamiento buscamos en la “Caja de herramientas de Procesos” con la palabra clave “RECLASIFICAR” y de las que se nos muestran marcamos “Reclasificar por tabla”:

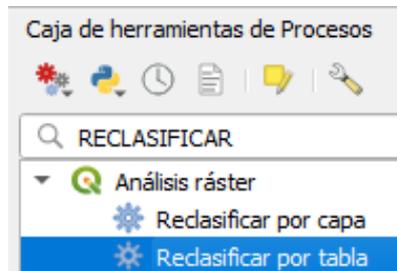


Imagen 24. Resultado de buscar “Reclasificar” en la Caja de herramientas de Procesos en QGIS.

Ajustamos todos los valores tal como se muestran en la imagen 25 y pulsa “Ejecutar”:

ATENCIÓN: El valor máximo del tramo con más del 20% de pendiente estará en función de la extensión del recorte realizado en el punto 16 de este guion. Para obtener ese valor máximo haz doble clic sobre la capa “PENDIENTES” y en el apartado “Información” consulta el valor máximo de la pendiente.

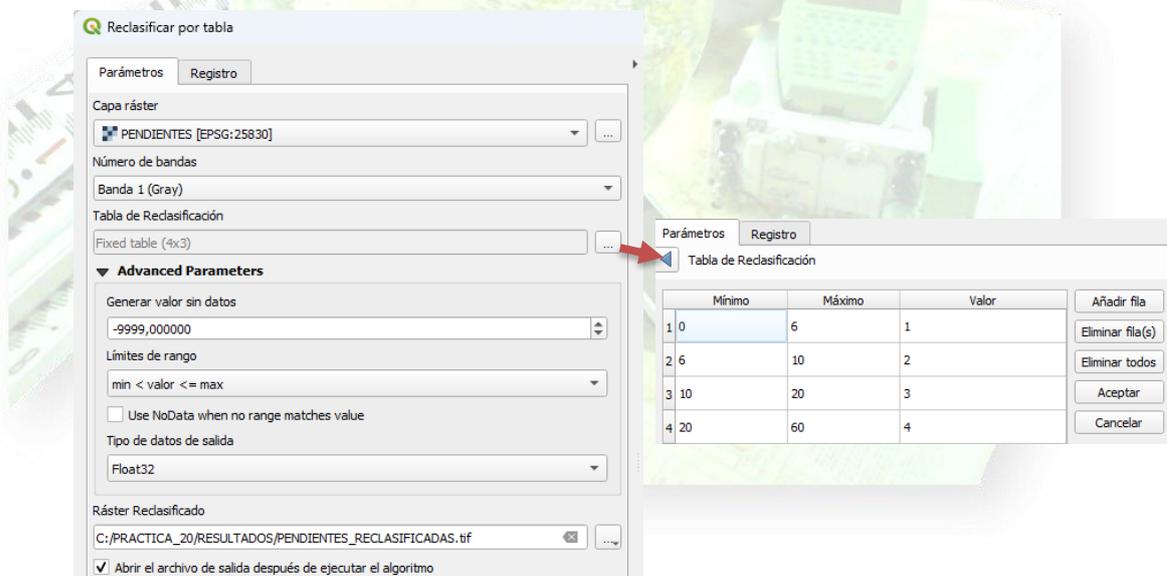


Imagen 25. Ventana emergente Reclasificar por tabla en QGIS y detalle de los campos de tabla.

Obtendremos en siguiente resultado gráfico:



Imagen 26. Resultado gráfico tras Reclasificar por tabla en QGIS.

Para hacer más fácil la interpretación del resultado, vamos a cambiar la simbología:

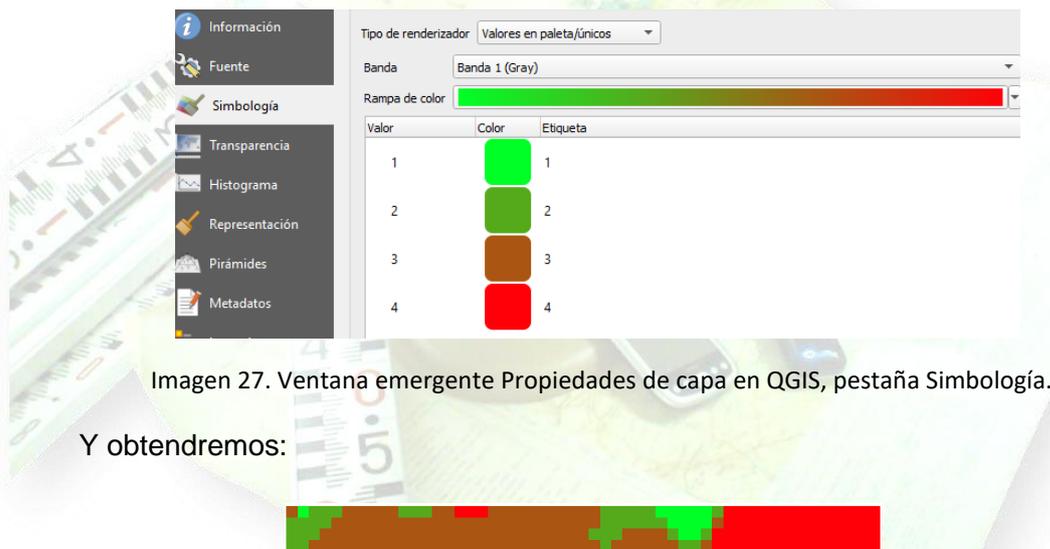


Imagen 27. Ventana emergente Propiedades de capa en QGIS, pestaña Simbología.

Y obtendremos:

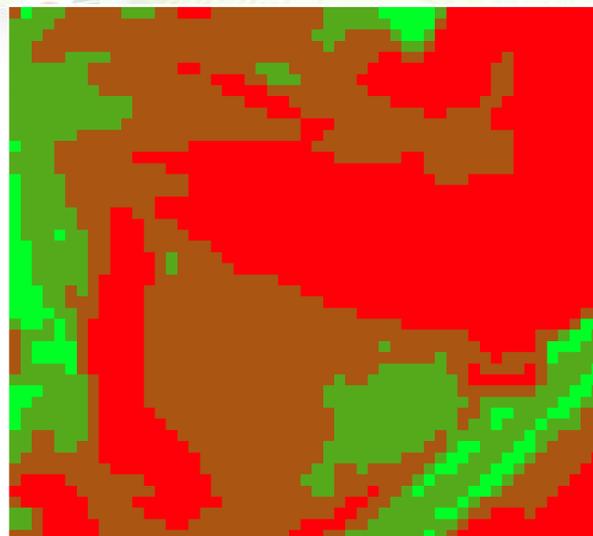


Imagen 28. Resultado gráfico tras Reclasificar y modificar el renderizado en QGIS.

24. Ahora vamos a convertir el resultado obtenido en un vectorial, para ello debemos acceder a **“Ráster → Conversión → Poligonizar (ráster a vectorial)...”**, ajustando los valores que se muestran en la siguiente imagen:

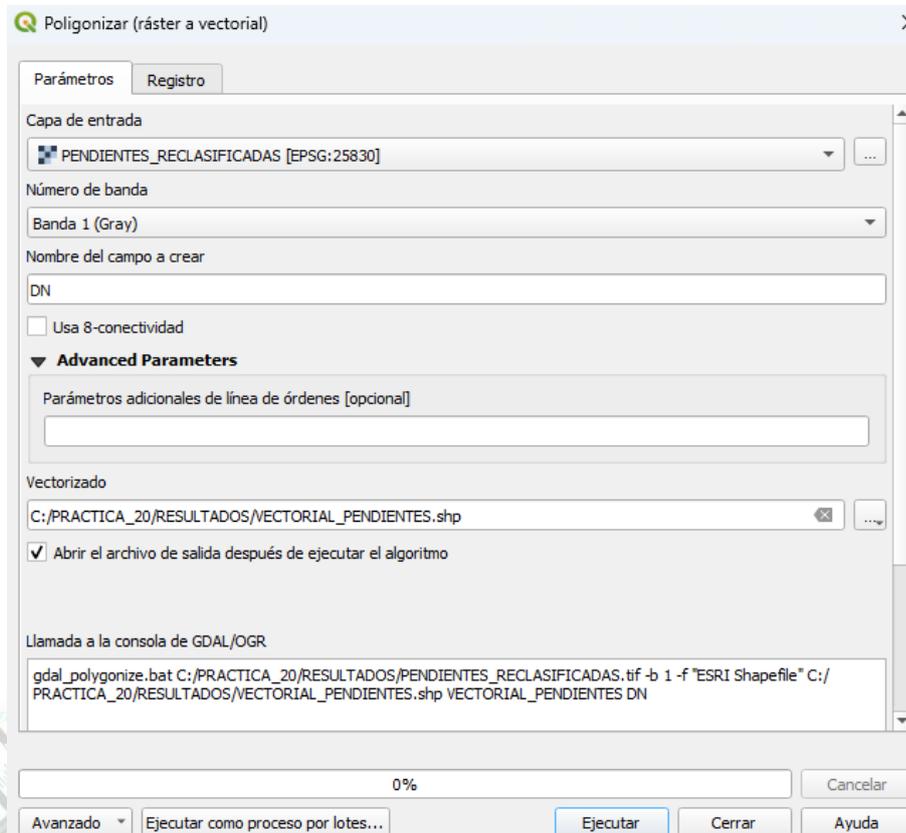


Imagen 29. Ventana emergente Poligonizar (ráster a vectorial) en QGIS.

Pulsamos **“Ejecutar”** y obtenemos (gráfico y tabla):

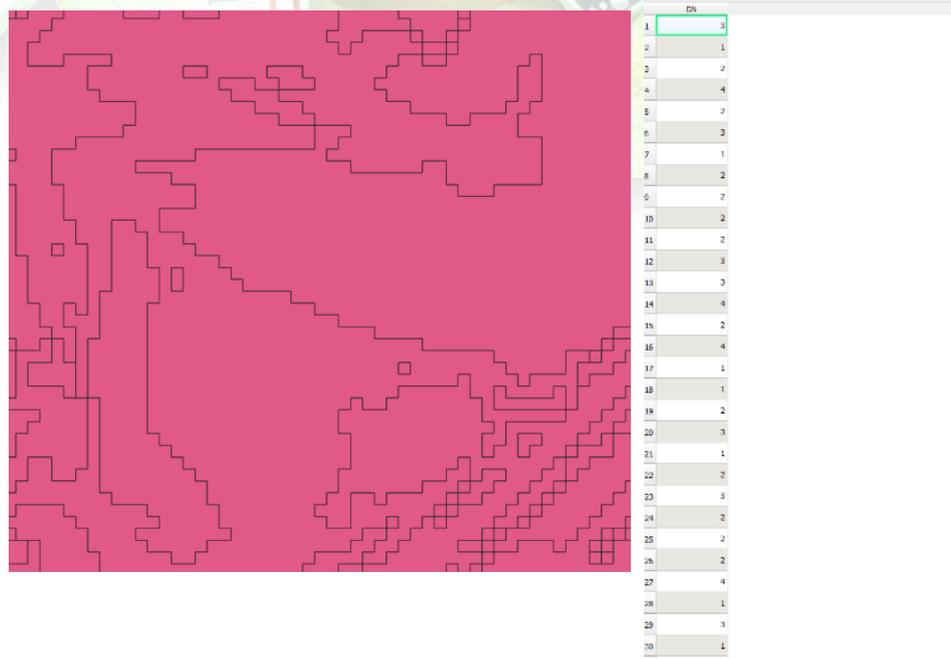


Imagen 30. Resultado gráfico tras Poligonizar (izquierda) y tabla de atributos (derecha).

25. Para quedarnos únicamente con la zona que corresponde a la parcela de estudio vamos a recurrir a **“Vectorial → Herramientas de geoprocso → Cortar...”**. Ajustamos los valores de la imagen y ejecutamos:

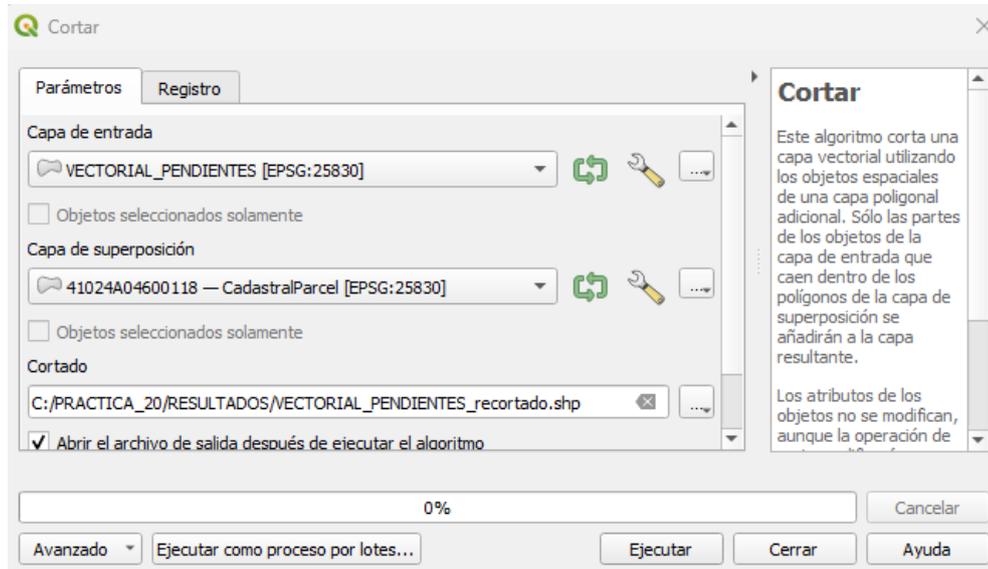


Imagen 31. Ventana emergente Cortar en QGIS.

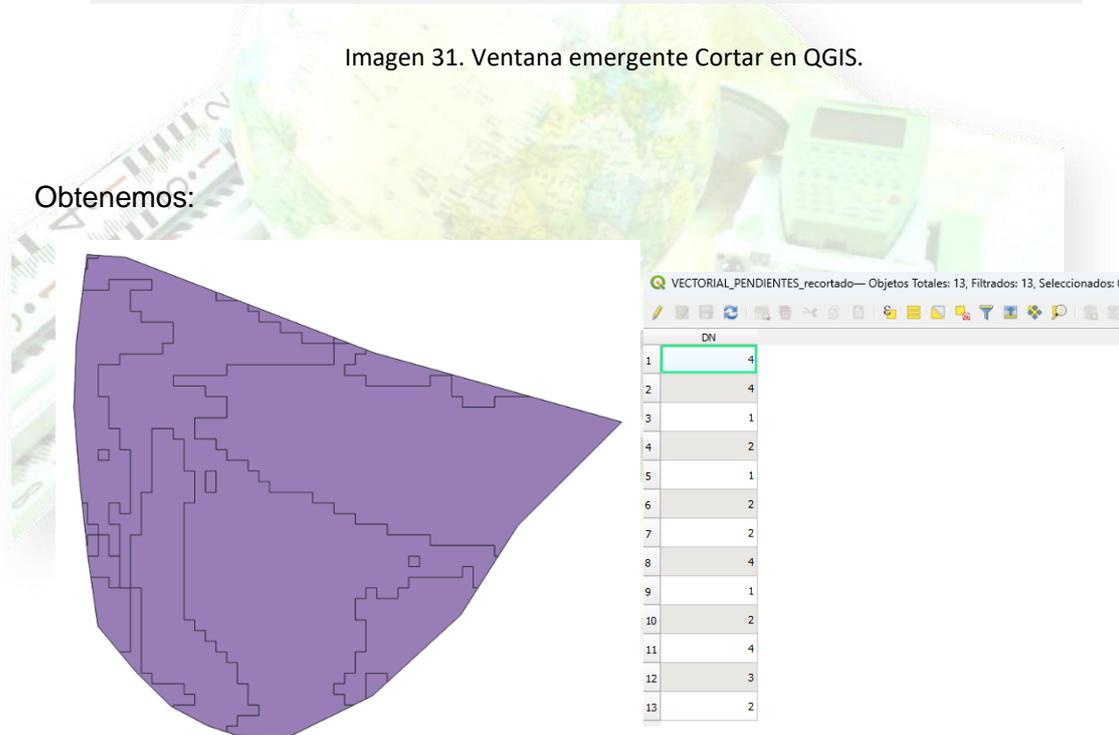


Imagen 32. Resultado gráfico tras Cortar (izquierda) y tabla de resultados (derecha).

26. Si queremos obtener una sola geometría por cada valor, debemos ejecutar **“Vectorial → Herramientas de geoprocso → Disolver...”**.
Ajustamos los siguientes valores:

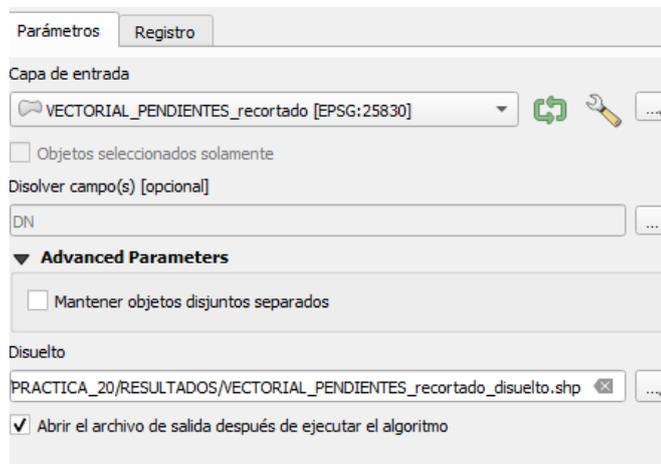


Imagen 33. Ventana emergente Disolver en QGIS.

Y obtenemos:

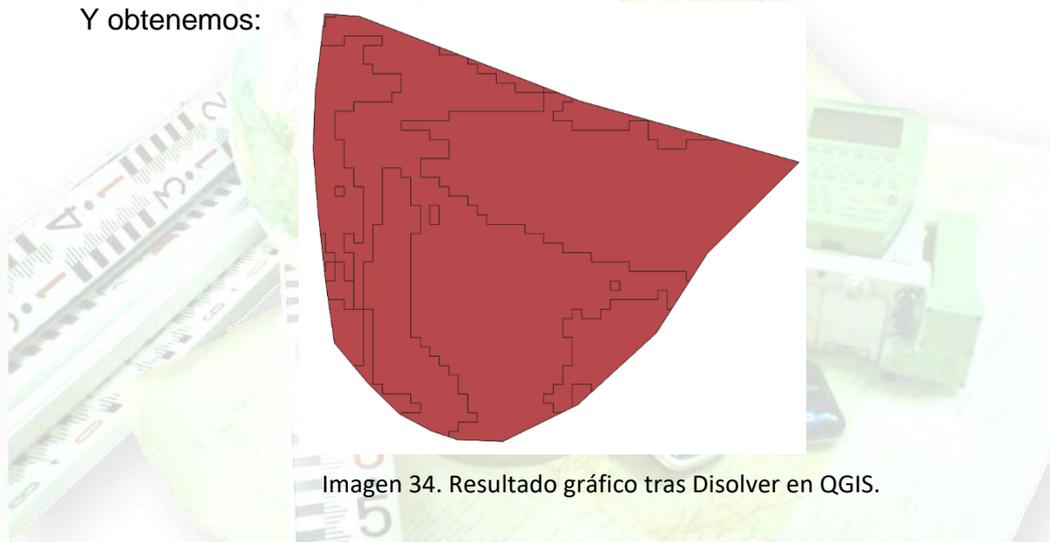


Imagen 34. Resultado gráfico tras Disolver en QGIS.

Modificamos la simbología y ajustamos los colores correspondientes a cada rango para que resulten representativos, añadiendo también una leyenda:

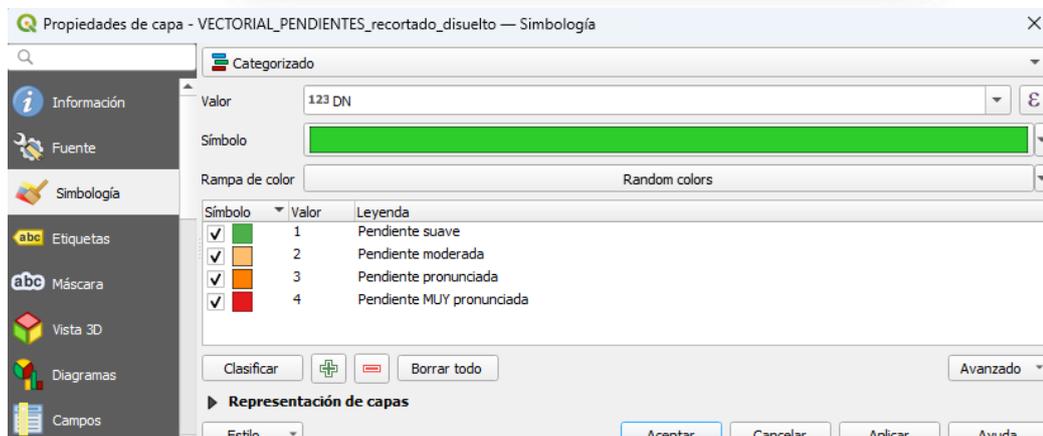


Imagen 35. Ventana emergente Propiedades de capa en QGIS, pestaña Simbología.

Obteniendo:

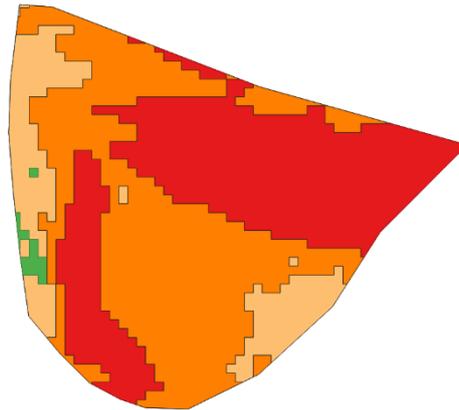


Imagen 35. Resultado gráfico tras Dissolver y modificar la simbología en QGIS.

27. Para terminar, vamos a calcular las superficies que corresponden a cada una de las zonas. Para eso, abrimos la tabla de atributos de la capa, activamos la calculadora de campos y...

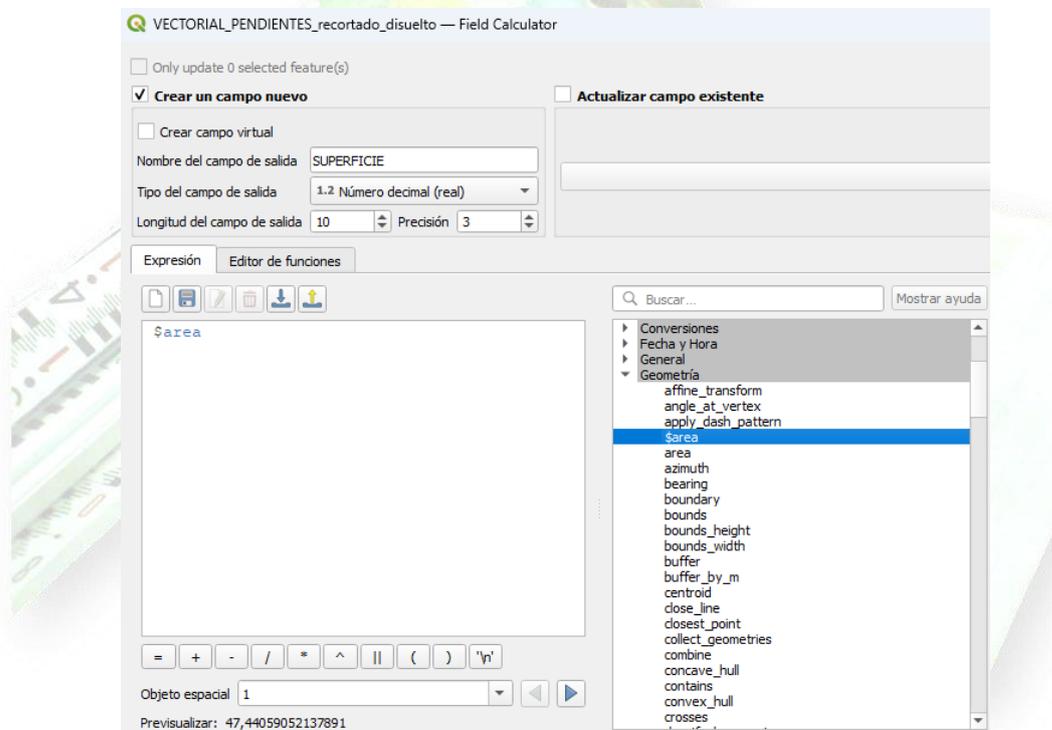


Imagen 36. Ventana emergente Calculadora de campos en QGIS.

Obtenemos:

	DN		SUPERFICIE
1	1	1	47,441
2	2	2	806,604
3	3	3	2500,222
4	4	4	2307,809

Imagen 37. Resultado de Superficie por cada valor del campo DN.

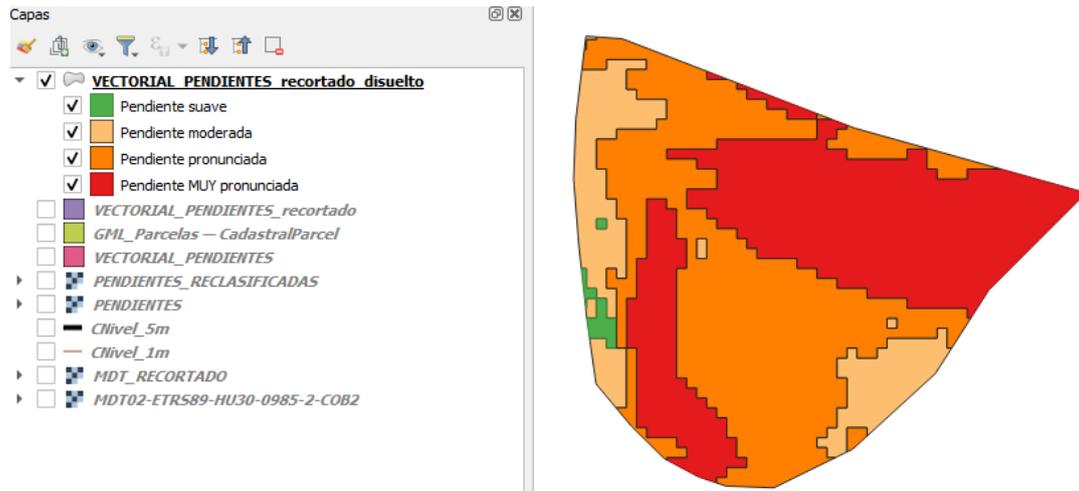


Imagen 38. Detalle de la capa VECTORIAL_PENDIENTES, desglose por tipo de pendiente y resultado gráfico de la parcela recortada en QGIS.

28. Por último, si no lo has hecho ya, **GUARDA EL PROYECTO.**

